

DIE ENTWICKELUNG
DES
MENSCHEN UND DES HÜHNCHENS
IM EIE

ZUR
GEGENSEITIGEN ERLAEUTERUNG NACH EIGENEN BEOBACHTUNGEN ZUSAMMEN-
GESTELLT UND NACH DER NATUR IN STAHLSTICHEN AUSGEFUEHRT

VON

DR. M. P. ERDL,

ORDENTLICHEM PROFESSOR IN DER MEDIZINISCHEN FAKULTAET DER LUDWIGS-MAXIMILIANS-UNIVERSITAET,
ADJUNCTEN DER ANATOMISCHEN SAMMLUNG DES STAATES, AUSSERORDENTLICHEM MITGLIEDE DER KOENIGL.
BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, MITGLIEDE DER KAISERL. KOENIGL. LEOPOLDINISCHEN
AKADEMIE DER NATURFORSCHER.

ERSTER BAND.

ENTWICKLUNG DER LEIBESFORM.

LEIPZIG,

IN COMMISSION BEI LEOPOLD VOSS.

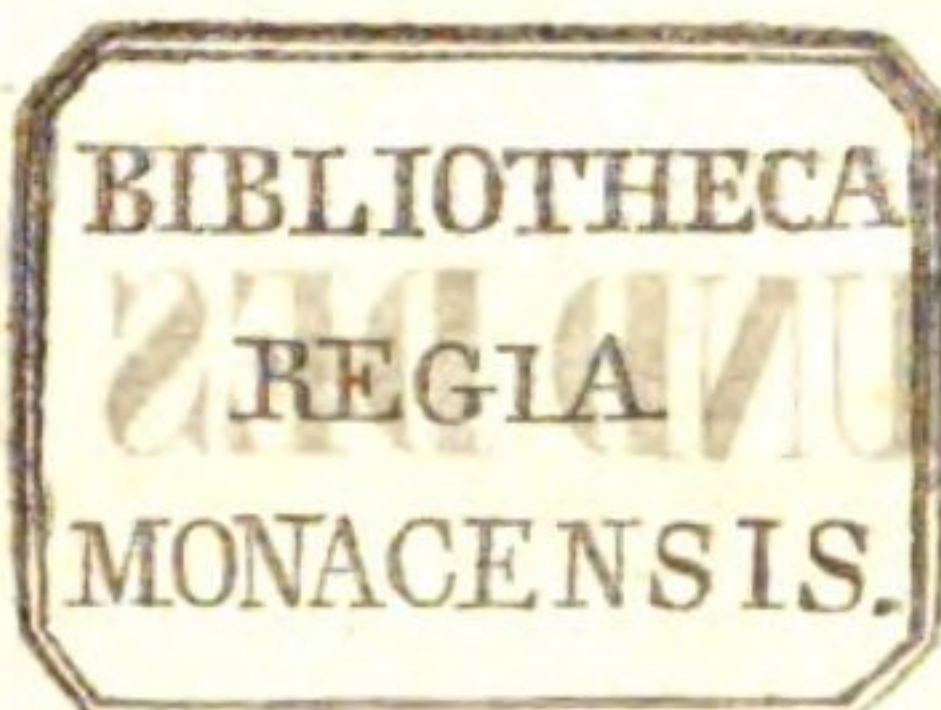
1845.

4752.

Die Entwicklung

des

Menschens



von

Dr.

Georg Engelmann

von

Dr. M. P. Erdmann

Ordentlichem Professor in der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität, Mitglied der anatomischen Sammlung des Rates, außerordentlichem Mitgliede der königlichen bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mitglied der kaiserlichen geographischen Akademie der Naturforscher.

Erster Band.

Entwicklung der Leibform.

Leipzig,

In Commission bei Leopold Voss.

1812.

DIE ENTWICKLUNG
DES
MENSCHEN UND DES HÜHNCHENS
IM EIE.

ERSTER THEIL.

ENTWICKLUNG DER LEIBESFORM DES HÜHNCHENS.

14 AUSGEFÜHRTEN STAHLTAFELN UND 14 IN KUPFER GESTOCHENEN UMRISSTAFELN.

MIT

DIE ENTWICKLUNG
DES
MENSCHEN UND DES HÜHNCHENS
IM EIE.

ERSTER THEIL.
ENTWICKLUNG DER LEIBESFORM DES HÜHNCHENS.

MIT
14 AUSGEFÜHRTEM STÄNDCHEN UND 14 IN KLEINER GESTOCHENEN UMRISSSTÄNDCHEN.

V o r r e d e.

Als ich auf wiederholte Ermahnung *Döllingers*, meines hochgefeierten Lehrers und Gönners, im Jahre 1839 nach Erlangen reiste, um mich bei *Rudolph Wagner* in Zootomie und Physiologie weiter auszubilden, traf sichs gerade, dass *Wagner*, der mir höchst freundschaftlich entgegen kam, mit der Herausgabe des ersten Heftes seiner *icones physiologicae* umgieng. Ich sah und zeichnete daher viel von embryologischen Objecten und studirte mich in kurzer Zeit und mit Leichtigkeit in das schwierige Fach ein, mit dem ich vorher Jahre lang vergebens aus Büchern vertraut zu werden bemüht war. *Wagners* Vorlesungen über Entwicklung entfalteten die Vorgänge, die mir früher unbegreiflich erschienen, leicht und klar vor meinen Augen, und mit meinen Kenntnissen in diesem Gebiete der Physiologie wuchs auch meine Liebe zu demselben.

Da ich schon damals viele Freude zur Fertigung mikroskopischer Zeichnungen hatte, forderte *Wagner* mich eines Tages auf, ein Werk zu liefern, das die Entwicklung des Hühnchens im Eie in hinreichend grossen Abbildungen möglichst vollständig durch alle Stadien darstelle.

Dieser Plan hat in mir feste Wurzeln getrieben und ist seitdem mein Lieblingsgedanke gewesen. Zugleich aber glaubte ich eine Erweiterung des Planes wohl beherzigen zu müssen, da eine hinreichend richtige, klare und vollständige Darstellung der Entwicklung des Menschen noch gänzlich fehlt und ich entschloss mich desshalb, die Entwicklung des Menschen als Hauptgegenstand, die des Hühnchens aber als erstere erläuternd zu wählen.

So ist das vorliegende Werk entstanden, bei dessen Ausarbeitung mir als Aufgabe vorschwebte zu zeigen: woraus und wie der menschliche Leib entstehe, wie er sich dann von seinem ersten Auftreten an weiter entwickle bis zu dem Abschnitte seiner Lebensgeschichte, wo er zu einer hinreichenden Vollkommenheit gereift im Stande ist,

seine bisherige Wohn- und Bildungsstätte, den mütterlichen Leib, zu verlassen, um selbstständig als Erdenbürger in die freie Natur einzutreten. Ich setze mir demnach vor, die Entwicklung der *Leibesform*, dann die Entwicklung *jedes einzelnen Organes* und *Organtheiles* bis zu dem bezeichneten Grade der Vollkommenheit in hinreichend vielen, grossen und möglichst getreuen Abbildungen darzustellen und durch ausführliche Erklärung zu erläutern.

Wohl kenne ich die Schwierigkeiten, die einer solchen Arbeit entgegenstehen, auch der Opfer bin ich ganz bewusst, welche ich zu bringen habe, um das vorgesteckte Ziel zu erreichen, und weiss, dass es mir unmöglich ist, auf directem Wege meine Aufgabe ganz zu lösen.

Menschliche Eier und Embryonen sind dem Forscher nur dann zugänglich, wenn sie *vor* dem normalen Schwangerschaftsende sich vom mütterlichen Leibe trennen, *abortiren*, oder im Uterus Verstorbener sich finden. Die vorzeitige Geburt des Eies aber wird durch krankhafte Beschaffenheit desselben, oder durch Krankheit der Mutter, oder durch irgend eine gewaltsame Einwirkung von aussen bewerkstelliget; hiedurch aber sind die mannigfaltigsten Veränderungen und Zerstörungen des Embryo und seiner Häute bedingt, die vorzugsweise bei jüngeren, noch weniger soliden und daher auch leichter zerstörbaren Eiern so nachtheilig einwirken, dass Eier aus den ersten Schwangerschaftswochen nur sehr selten in einem einigermaßen normalen Zustande gesehen werden. Obwohl mir für diese Arbeit durch die seltenen Schätze der anatomischen Sammlung in München, durch gütige Mittheilungen der Herren Collegen *Fleischmann* und *Siebold* in Erlangen reichlicheres Material, als meines Wissens irgend einem anderen Physiologen zu Gebote steht, so habe ich doch für die allerersten Entwicklungsstadien des Menschen nichts aufzuweisen. Da aber diesem Mangel wohl niemals wird abgeholfen werden können, bleibt nur übrig, zur Analogie Zuflucht zu nehmen, und aus der Entwicklung der Thiere das Bild von der Entwicklung des Menschen zu ergänzen, was mit desto grösserer Sicherheit geschehen darf, als durch die bisherigen Beobachtungen erwiesen ist, dass die ersten Entwicklungsstadien des Menschen mit den ersten Entwicklungsstadien der höheren Skeletthiere innigst übereinstimmen müssen.

Zur Ergänzung wählte ich aber das Hühnchen und absichtlich nicht ein Säugethier: denn die Differenzen in den ersten Entwicklungserscheinungen der Säugethiere und des Menschen einerseits, der Vögel und des Menschen anderseits sind nicht im entferntesten so gross, als der Unterschied in Zeit- und Kostenaufwand zwischen ausführlichen embryologischen Studien an Säugethieren und solchen an Vögeln. Zugleich glaube ich aber auch durch die Wahl des Vogeleies angehenden Liebhabern embryologischer Studien bequeme Hülfe zu bieten, wenn sie von den ersten Entwicklungsvorgängen durch eigene Anschauung sich zu überzeugen wünschen, so wie eine immer noch bestehende Lücke in der physiologischen Literatur auszufüllen, welche ausser den älteren, für ihre Zeit oft ganz vortrefflichen Werken über Entwicklung des Vogeleies nur einzelne Gegenstände behandelnde, neuere Schriften aufzuweisen hat, während die Entwicklung des Säugethiereies in neuerer Zeit auf das Genaueste von *Bischoff* beobachtet und bekannt gemacht wurde.

Zu einer möglichst getreuen, ausführlichen und vollständigen bildlichen Darstellung aller sichtbaren Bildungsvorgänge während der Entwicklung des Menschen und des Hühnchens glaubte ich vorliegendes Werk in zwei Bände bringen zu müssen, von denen der erste die *Entwicklung der Leibesform*, der zweite die *Entwicklung der einzelnen Organe und Organtheile* enthält. Der erste Theil des ersten Bandes liefert die Entwicklung der Leibesform des Hühnchens mit freiem Auge und unter dem Mikroskope betrachtet, der zweite Theil gibt die Entwicklung der Leibesform des Menschen auf ähnliche Weise. Der zweite Band liefert mikroskopische Darstellungen vom Baue des Eies, von der Entstehung und Struktur der Eihäute und der einzelnen Organe beim Menschen und Hühnchen.

In dem Anfange des ersten Theiles gab ich verhältnissmässig wenige Figuren, weil die Verschiedenheiten naher Stadien dem freien Auge zu wenig deutlich erkennbar sind. Die letzten Stadien hielt ich gleichfalls der Abbildung nicht mehr werth, weil sie zu wenig von den unmittelbar vorhergehenden abweichen und jedenfalls leicht durch einfache Beschreibung begreiflich gemacht werden können. Hiedurch wurde dann zugleich einer noch grösseren Ausdehnung und Vertheuerung des

Werkes vorgebeugt, ohne, wie ich glaube, seiner Vollständigkeit zu schaden, zumal dem Schluss des Werkes die Anatomie des eben ausgekrochenen Hühnchens wird beigegeben werden.

Was die Tafeln betrifft, so erkenne ich die vielen und grossen Mängel in der artistischen Ausstattung derselben vollkommen und bitte deshalb das Publikum um gütige Nachsicht; meine zu geringe Fertigkeit im Stahlstechen einerseits, und zu grosse Eile, die wegen mehrfacher Geschäfte nöthig wurde, anderseits hinderten, dass ihre Vollkommenheit so weit gedieh, als mein guter Wille es beabsichtigte. —

Zunächst bestimmte ich dieses Buch für Mediziner, dann aber auch für alle jene, welchen eine gründliche Naturforschung überhaupt am Herzen liegt, welche die Allmacht, Weisheit und Güte des Schöpfers durch die Betrachtung seiner Werke anzubeten und zu verehren den demüthigen Sinn und freudigen Muth haben, welche den wahren Zweck ihres irdischen Daseyns unverrückbar im Auge behaltend sich nicht scheuen, dem, was auf Gott sich bezieht, immer mehr anzuhängen und nachzugehen als dem, was nur Menschenmachwerk ist.

Der Mediziner mag noch so fleissig den Leib mit dem anatomischen Messer zergliedern, er wird dadurch nicht mehr als ein nothdürftiges Bild des mechanischen Gefüges des todtten Körpers sich erringen; er mag noch so fleissig die Erscheinungen des gesunden und kranken Lebens am erwachsenen Organismus studiren, so bekommt er doch nur einzelne Bruchstücke von dem Wirkungsringe des Lebens im menschlichen Leibe zu schauen, die sich nicht aneinander fügen wollen: will er wissen, was und wie der Mensch an und für sich sey, wie er zur übrigen Natur, mit und in der er lebt, sich verhalte, so muss er vor Allem sein Werden studiren.

Für einen Freund ernsterer Lebensrichtung und gründlicher, nützlicher Wissenschaft glaube ich auch von irdischen Objecten kein erhabneres, kein würdigeres, als die Entstehung seines eigenen Körpers bieten zu können.

Erstl.

ERSTE TAFEL.

BESTANDTHEILE DES EIES UND NATÜRLICHE LAGE DES EMBRYO UND SEINER HÄUTE.

Figur 1.

Ein elliptisches Hühnerei von mittlerer Grösse.

Die Hühnereier zeigen oft sehr verschiedene Formen; manchmal sind sie kugelförmig, manchmal ganz walzenförmig oder sie haben irgend eine mehr oder weniger auffallende Zwischenform zwischen diesen beiden Extremen. Gewöhnlich ist die Kalkschale an ihrer ganzen äusseren Oberfläche glatt, mit einzelnen Poren versehen; sehr häufig aber sieht man sie an der Spitze des Eies rau und uneben. Das Gewicht eines frischgelegten Hühnereies beträgt im Mittel $2\frac{3}{4}$ Loth und wechselt zwischen $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ Loth. ¹⁾

1. Stumpfer Eipol.

2. Spitzer Eipol.

3. Längendurchmesser. Gewöhnlich misst er zwei bis zwei einen halben Zoll oder fünf bis sechs Centimeter. Zu den Seltenheiten gehören Eier von zwei Zoll elf Linien bis drei Zolle oder sieben Centimeter Länge.

4. Querdurchmesser. Er beträgt in der Regel $1\frac{1}{2}$ Zoll bis 1 Zoll 9 Linien oder $3\frac{1}{2}$ bis etwas über 4 Centimeter. Selbst bei 3 Zoll langen Eiern ändert der Querdurchmesser kaum um ein Paar Linien ab. ²⁾

1) Es gibt manchmal auch Eier zu 4 Loth und darüber; solche zeichnen sich schon äusserlich durch ihre ungewöhnliche Grösse aus und haben manchmal sogar zwei Dotterkugeln.

2) Eier von $1''\ 4'''$ Länge ($32\frac{1}{2}$ Mill.) und $1\frac{1}{2}$ Breite ($25\frac{1}{2}$ Mill.), wie mir eines von einer Henne, welche bereits 25 Eier von gewöhnlicher Grösse gelegt hatte, zukam, gehören wohl zu den grossen Seltenheiten. Dieses Ei enthielt nur eine sehr kleine blassgelbe Dotterkugel.

Figur 2.**Längendurchschnitt eines befruchteten, keimfähigen Eies.**

Die eine Hälfte der Schale und die Hälfte des Eiweisses sind entfernt, der Dotter aber zeigt sich ganz. ¹⁾

1. Kalkschale des Eies, *testa*. ²⁾
2. Schalenhaut, *membrana testae*. Sie liegt unmittelbar an der inneren Oberfläche der Kalkschale und lässt sich in zwei Lamellen, in eine äussere und in eine innere spalten. Am stumpfen Eipole weichen beide Lamellen auseinander, um
3. den etwas linsenförmigen Luftraum zu bilden. In ihm ist Luft vorhanden, welche vor der Einwirkung der Brutwärme von der gewöhnlichen Atmosphäre nicht verschieden zu seyn scheint. An ihm sind dann leicht
4. äussere und
5. innere Lamelle der Schalenhaut, *lamina externa et interna*, zu unterscheiden.
6. Eiweiss, *albumen*. Dieses besteht durchaus nicht in einer gleichförmigen Masse, sondern ist in drei übereinanderliegende durch den Flüssigkeitsgrad verschiedene Schichten gesondert.
7. Aeussere oder dünnflüssige Eiweisssschichte, *albumen externum*.
8. Mittlere oder dickliche Eiweisssschichte, *albumen medium*.
9. Innere oder zähe Eiweisssschichte, *albumen internum*.
10. Hagelschnur des stumpfen und
11. Hagelschnur des spitzen Eipoles. ³⁾ Beide Hagelschnüre, *chalazae*, sind nur spiral zusammengedrehte Portionen der inneren Eiweisssschichte, welche an den beiden Polen mit der Schalenhaut verwachsen. Sie halten die Dotterkugel in einer gewissen Sphäre des Eiraumes fest und verhindern, dass sie irgendwo der Kalkschale zu nahe komme. Hiedurch wird Druck der Kalk-

- 1) Solche Durchschnitte bereitet man sich leicht, wenn man die eine Hälfte des Eies in Thon eindrückt, oder in Gyps eingiesst und die freie Hälfte mittelst einer Scheere vorsichtig und allmählig abträgt.
- 2) Die Dicke der Kalkschale ist bekanntlich sehr verschieden, manchmal fast wie Postpapier, manchmal selbst über $\frac{1}{2}$ Millim.
- 3) Die Hagelschnüre wechseln sehr an Gestalt und Dicke. Während sie manchmal wie schön gedrehte dicke Schnüre aussehen, erscheinen sie ein anderes Mal als magere, gerade, weissliche Fäden. Oft sind sie in ein und demselben Eie sehr verschieden.

schale auf den Dotter, sowie eine unmittelbare Fortpflanzung von Stoss, Erschütterung von aussen her auf ihn vermieden. An jeder Hagelschnur unterscheidet man:

12. die centrale weisse Schnur,
13. eine Eiweisschale um diese und
14. die an der Schalenhaut sich inserirende Endanschwellung.
15. Die von einer besonderen höchst durchsichtigen Dotterhaut umgebene Dotterkugel, *vitellus*. Auf ihm
16. die Keimstelle oder der Hahnentritt, *cicatricula*. ¹⁾
17. Dessen Mittelpunkt, wo später der Keim erscheint.
18. Dessen Hof.

Figur 3.

Ein sechs Stunden lang bebrütetes Ei, dessen Kalkschale oben aufgebrochen wurde, um in dem seine natürliche Lage behauptenden Dotter die Folgen der Bebrütung zu sehen.

1. Stumpfer,
2. Spitzer Eipol.
3. Kalkschale.
4. Zurückgebliebenes Stück der Schalenhaut.
5. Eiweiss.
6. Von der Dotterhaut umgebener Dotter.
7. Seine von der Dotterhaut bedeckte Keimstelle, welche sich
8. zu einem scheibenförmigen Häutchen gestaltete, der Keimhaut, *membrana germinativa*. Diese zeigt in ihrer Mitte eine runde durchsichtige Stelle, den
9. Fruchthof, *area pellucida*, in dessen Mitte ein länglicher trüber Flecken die erste Anlage ²⁾ des werdenden Leibes vorstellt. Der längliche Flecken — 12 —

1) Der mit dem Hahnentritte versehene Theil ist der leichteste vom ganzen Dotter, daher ist er auch jedesmal, dreht man das Ei in seiner Querachse wie immer, nach oben gerichtet und erscheint sogleich beim Oeffnen der Kalkschale. — Die Farbe des Dotters wechselt bekanntlich sehr; manchmal ist sie sehr blass, manchmal sehr dunkel mit viel Roth gemengt. Mit der Keimfähigkeit hängt die Intensität der Färbung nicht zusammen, da in sehr blassen und sehr dunklen Dottern gleich vollständig und gleich schnell Embryonen entstehen.

2) Die erste sichtbare Anlage des Leibes ist eigentlich ein runder nebliger Flecken, welcher aber sehr schnell die längliche Form annimmt und dann auch für ein geübtes unbewaffnetes Auge leichter sichtbar wird.

- heisst **Primitivstreifen**, *nota primitiva*; sein Längendurchmesser liegt, so wie später auch der Längendurchmesser des Embryo, jedesmal parallel mit dem Querdurchmesser des Eies. — Ausser dem Fruchthofe besitzt die Keimhaut
10. einen Gefässhof, *area vasculosa*,
 11. und einen Dotterhof, *area vitelli*.
 12. Embryo.

Figur 4.

Die Dotterkugel aus einem zwei Tage lang bebrüteten Eie.

Die Dotterkugel hat an Grösse bedeutend zugenommen und zeigt noch in der Eischale mit Eiweiss umgeben liegend keine vollkommene Kugelform: denn an den beiden Polen ist sie dann etwas verlängert, an den seitlichen Theilen mehr abgeflacht. Nimmt man sie aber aus dem Eie heraus, so bekommt sie wieder die volle Kugelform.

1. Hagelschnüre.
2. Keimstelle oder vielmehr unter der Dotterhaut liegende Keimhaut.
3. Dotterhof der Keimhaut, in welchem mehrere concentrische unregelmässig runde Dotterringe, *halones*, zu unterscheiden sind. Die äusseren von ihnen sind unter sich noch nicht in membranösem Zusammenhange, können daher auch nicht, ohne zerstört zu werden, von der Dotteroberfläche hinweggenommen werden.
4. Gefässhof der Keimhaut, an dessen äusseren Grenze
5. eine deutliche Contur sich als die Stelle bemerkbar macht, an welcher bei fortgesetzter Bebrütung ein Ringgefäss als *vena* oder *sinus terminalis* entsteht.
6. Der Fruchthof hat eine Bisquitform angenommen, welche mit ihrem Längendurchmesser im Querdurchmesser des Eies liegt.
7. Der Embryo, bereits deutlich angelegt, sieht mit seiner Rückenseite nach oben, die Bauchseite liegt auf der Dottersubstanz auf.
8. Kopftheil des Embryo.
9. Stelle, an welcher die Augen hervorkommen.
10. Stelle, wo das Herz liegt.
11. Eben in der Bildung begriffene grosse Gefässe aus demselben.
12. Rumpftheil des Embryo.

Figur 5.**Dotter eines vier Tage lang bebrüteten Eies.**

Der bedeutend mehr vergrösserte Dotter ist, so lange er im Eie liegt, noch länglicher als in dem vorigen Stadium, nimmt aber ausser dem Eie auch wieder seine vollkommene Kugelgestalt an. Unter der Dotterhaut hat sich bereits die Keimhaut so ausgebreitet, dass sie den grössten Theil des Dotters umgibt. Der Gefässhof ist sehr ausgedehnt und mit dendritisch verzweigten Gefässen angefüllt; der Fruchthof zeigt sich unregelmässig birnförmig; ¹⁾ in ihm liegt der Embryo etwas zusammengekrümmt und auf der linken Seite.

1. Dotterhof.
2. Gefässhof.
3. Rechte } Keimhautpulsader.
4. Linke } Keimhautpulsader.
5. Obere } Keimhautvene.
6. Untere } Keimhautvene.
7. Ringgefäss der Keimhaut an der Grenze des Gefäss- und Dotterhofes, welches aus den letzten Verzweigungen der Pulsadern das Blut sammelt, um es durch die Keimhautvenen wieder zum Embryo zurückzuschicken. Man heisst es Endsinus, *sinus terminalis* oder Kranzvene. ²⁾
8. Gefässnetze der Keimhautpulsadern, welche den grössten Theil des Blutes in die Kranzvene überführen.
9. Gefässnetze, durch welche ein Theil des Blutes unmittelbar aus den Keimhautpulsadern in die Keimhautvenen übergeht.
10. Aeste, mit welchen die untere Keimhautvene aus dem *sinus terminalis* entsteht.
11. Fortsetzung des *sinus terminalis* in die obere Keimhautvene. ³⁾
12. Fruchthof.
13. Embryo.

1) Seiner Durchsichtigkeit wegen sieht die unter ihm gelegene Dottermasse durch und macht daher, dass er mehr gelb gefärbt erscheint als die übrigen weniger durchsichtigen Theile der Keimhaut.

2) Gleich bei dem ersten Erscheinen ist die Kranzvene einfach ringförmig, später aber wird sie sehr geschlängelt.

3) Diese ist oft bei ihrem Ursprunge oder selbst in ihrem weiteren Verlaufe bis bald mehr bald weniger nahe an das Herz hin doppelt.

14. Sein Kopf.
15. Sein Rumpf.
16. Blase, aus der das grosse Gehirn wird.
17. Blase für die Vierhügelsubstanz.
18. Längliche Blase für das verlängerte Mark.
19. Auge der rechten Seite. In ihm unterscheidet man:
20. Die Krystalllinse als einen durchsichtigen, weisslichen Flecken
21. und um sie herum einen schwärzlichen Ring, die Blendung und Aderhaut, *iris et choroidea*.
22. Substanz, aus welcher das Gesicht entsteht.
23. Herz, bruchartig aus dem Leibe hervorragend.
24. Aorta.
25. Obere } Extremität.
26. Untere }
27. Steisstheil, nach vorne und aufwärts gekrümmt.
28. Zusammenhang des Embryo mit der unteren Lamelle der Keimhaut.

Figur 6.

Dotter aus einem Eie vom siebenten Tage der Bebrütung.

Der Dotter hat eine sehr grosse Ausdehnung erreicht und die Form des Eies, das er grösstentheils ausfüllt, angenommen; das Eiweiss dagegen hat ihm Platz gemacht und ist bis auf einen kleinen Klumpen zusammengeschwunden. Die Keimhaut umgibt den Dotter beinahe vollständig und lässt nur dem Embryo gegenüber eine Oeffnung, durch welche das Eiweiss mit der Dottermasse in Berührung treten kann.

1. Eiweissklumpen.
 2. Dotterhof
 3. Gefässhof
- } der Keimhaut.

4. Wulst an der Stelle, wo der bereits verschwundene *sinus terminalis* sich befand.
5. Falten der Keimhaut, die in späteren Stadien reichlicher werden.
6. Keimhautpulsadern.

7. Keimhautvenen.
 8. Harnsack , *allantois*.
 9. Ihre Gefässe.
 10. Stiel der Allantois, welcher mit dem untersten Theile des Darmrohres zusammenhängt.
 11. Die den ganzen Embryo umschliessende Amnionsblase. In ihr ist ausser dem Embryo noch die Amnionsflüssigkeit, oder das Schafwasser, *liquor amnii*, enthalten.
 12. Ihre trichterförmige Öffnung, welche in der Tiefe um den Rand der Nabelöffnung des Embryoleibes angewachsen ist. Durch den Trichter geht die untere Lamelle der Keimhaut in die Leibeshöhle des Embryo hinein, durch ihn heraus kommen die Adern der Keimhaut und die Allantois mit ihren Gefässen.¹⁾
 13. Embryo.
 14. Sein Kopf.
 15. Grosses Gehirn.
 16. Vierhügelblase.
 17. Verlängertes Mark.
 18. Auge.
 19. Stirnfortsatz, aus welchem der mittlere Theil des Oberschnabels wird.
 20. Unterkiefer oder Unterschnabel.
 21. Offen stehende Mundhöhle.
 22. Hals.
 23. Obere Extremität, Flügel.
 24. Armtheil.
 25. Handtheil.
 26. Herz, durch die Leibeswandung hindurchscheinend.
 27. Bauch, durch die grosse Leber sehr aufgetrieben.
 28. Untere Extremität.
 29. Schenkel.
 30. Vorderfuss.
 31. Fingerrollter Steisstheil.
- ** Seröse Lamelle der Keimhaut, unter welcher der Embryo sich entwickelt.**

1) Die Wandung des Amniontrichters mit den durch ihn hindurchgehenden Gebilden stellt die jetzt noch sehr kurze aber desto dickere Nabelschnur vor.

ZWEITE TAFEL.

ENTWICKLUNG DES EMBRYO IN DEN ERSTEN SECHS TAGEN DER BEBRÜTUNG, WIE SIE SICH DEM UNBEWAFFNETEN AUGE ZEIGT, IN NATÜRLICHER GRÖSSE DARGESTELLT.

Bei allen hier vorliegenden Präparaten wurde nach Eröffnung der Kalkschale unter warmem Salzwasser die Dotterhaut rings um den Rand der Keimhaut — in einiger Entfernung von diesem — mittelst einer Scheere kreisförmig durchschnitten, dann mit einer Pincette über den Dotter abgezogen und sachte in dem Wasser hin und hergeschwenkt. Durch diese Bewegung wurde die Keimhaut von der Dotterhaut hinweggespült ¹⁾ und auf einem Glastäfelchen aufgefangen.

Figur 1.

Keimhaut eines zehn Stunden lang der künstlichen Brutwärme ausgesetzten Eies, mit der Rückenseite gegen das betrachtende Auge gekehrt. ²⁾

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. Dotterhof | } der Keimhaut. |
| 2. Gefässhof | |
| 3. Fruchthof | |
4. Der Primitivstreifen, *nota primitiva*, als weisslicher, nebliger Streifen in der Mitte des Fruchthofes ist die erste Anlage des Embryoleibes. Sein Längendurchmesser lag mit dem Querdurchmesser des Dotters parallel. Sein oberer Theil ist dicker und bedeutet den

- 1) Bei den frühesten Stadien gelingt es in der Regel nicht, durch leises Hin- und Herschwenken allein die Keimhaut von der Dotterhaut zu trennen; um dieses zu bezwecken, muss man erst das herausgeschnittene Präparat so auf einem Glastäfelchen auffangen, dass die Bauchseite der Keimhaut dem Auge zugekehrt ist, und nun mittelst eines Messers an mehreren Stellen den Rand der Keimhaut sachte von der Dotterhaut hinwegschieben, dann das Ganze noch einmal unter Wasser bringen und durch mässiges Schwenken die völlige Trennung beider Häute bewirken. Sucht man, ohne von der angegebenen Vorsichtsmassregel Gebrauch zu machen, blos durch gewaltsames Schwenken die Keimhaut zu isoliren, so reisst sie leicht, am liebsten in der Mitte des Primitivstreifens. Mit der Dotterhaut verbunden kann die Keimhaut keiner genaueren Untersuchung unterworfen werden, weil ersterer immer Eiweiss anklebt und desswegen der nöthige Durchsichtigkeitsgrad fehlt.
- 2) Das Präparat entspricht der in Tab. I. Fig. 3 mit 8 bezeichneten Stelle — Keimhaut — ist aber nicht so gelb gefärbt, weil jetzt statt des gelben Dotters der schwarze Hintergrund durch sie hindurchsieht.

5. Kopftheil des Embryo.

Der Fruchthof ist ganz durchsichtig wie Glas, der Gefässhof etwas, der Dotterhof mehr durchscheinend.

Das Grössenverhältniss der Höfe zu einander wechselt sehr in verschiedenen Eiern, bleibt sich auch nicht immer auf beiden Seiten gleich, daher nicht selten Asymmetrien eintreten.

Figur 2.

Die Keimhaut ist aus einem Eie, welches 14 Stunden bebrütet wurde. Die Bezifferung 1 — 5 wie in der vorigen Figur.

Die ganze Keimhaut ist schon bedeutend grösser und namentlich hat sich der Gefässhof ansehnlich ausgedehnt. Der Fruchthof nahm eine ovalere Form an, der Embryo zeichnet sich deutlicher aus und hat überhaupt, besonders aber am Kopfe, an Grösse sehr gewonnen und man unterscheidet an letzterem:

6. einen weissen mittleren Kern, das künftige grosse Gehirn,
7. eine diesen heiligscheinartig umgebende, durchsichtigere Masse, aus welcher die äusseren, oberen Theile der Rückenplatten entstehen, und
8. jederseits eine abwärts verlaufende Fortsetzung derselben.

Figur 3.

Keimhaut nach 16stündiger Bebrütung.

Sie ist, obwohl älter, doch kleiner als in der vorigen Figur; der Embryo selbst aber ist weiter entwickelt, sein Gehirntheil besonders grösser und weisser.

9. Eine leise Furche ist in der Mitte des Rumpftheiles, seiner ganzen Länge nach wahrzunehmen, die jetzt erst dem freien Auge erkennbar wird, aber mittelst Vergrösserung schon in früheren Stadien sichtbar ist. Sie heisst

Primitivrinne und stellt den Rückenmarkskanal ¹⁾ vor. Durch sie theilt sich der Embryoleib vom Rücken her betrachtet in

10. eine rechte und linke Leibeshälfte, oder in die beiden Rückenplatten.

Diese sind weissliche, erhabene Längswülste, welche die Primitivrinne zwischen sich nehmen. Aus ihnen bilden sich die seitlichen und oberen (hinteren)

1) Nicht auch die Gehirnhöhle; diese entsteht, wie auf Tafel IV b nachgewiesen wird, später.

ren) Theile der Wirbelsäule nebst den Weichtheilen, welche diese umgeben. Die Rinne selber ist anfänglich mit Flüssigkeit gefüllt, die nach und nach feste Substanz absetzt als Rückenmark und oben (vorne) als Gehirn.

Figur 4.

Keimhaut eines 17 Stunden bebrüteten Eies.

An dem Embryo erscheinen, da er überhaupt grösser wurde, alle bisher angegebenen Theile deutlicher, besonders ist die Primitivrinne der ganzen Länge nach sichtbar und erweitert sich im Kopftheile beträchtlich. In der Rückenplatte jeder Seite ist

11. eine oder ein Paar Querabtheilungen sichtbar geworden, welche unregelmässig viereckige Stücke von der übrigen Rückenplatten-Substanz abgrenzen. Man nennt sie Wirbelplättchen, weil aus ihnen die Bogentheile der Wirbel werden.

Bis zu diesem Stadium her sind die Embryonen äusserst empfindlich gegen äussere Einwirkung; als Temperatur, zu starker Salzgehalt des Wassers, in welchem man sie präparirt, die Luft; selbst das Schwenken im Wasser bewirkt leicht Veränderungen der Leibesform oder Risse, so dass man immer nur mit vielen Schwierigkeiten erst unter vielen Versuchen einige gelungene zählen kann. Daher mag es auch kommen, dass so gar viele Verschiedenheiten an Embryonen der frühesten Stadien auftreten.

Figur 5.

Keimhaut aus einem 19 Stunden bebrüteten Eie.

Der Fruchthof verändert seine Gestalt: er bekommt in seiner unteren Hälfte erst auf einer oder auch gleichzeitig auf beiden Seiten Einbuchtungen und nimmt dadurch eine mehr birnförmige Gestalt an.

Der Kopf des Embryo markirt sich noch deutlicher und an ihm sind die Rückenplatten schon wieder so nahe gegen einander gewachsen, dass das freie Auge kaum mehr die dagewesene Rinne bemerken kann. Zugleich erhebt sich bei allmählig weiter gedeihendem Wachstume des Leibes in die Länge der Kopf frei über die Keimhaut, und der Theil dieser, der unmittelbar den Uebergang des freien Kopftheiles in die Keimhaut bezeichnet, erscheint

12. als ziemlich halbmondförmige Linie von weisslicher Farbe. Bei weiterer Bebrütung verändert sie ihre Lage und rückt, je mehr der Embryo (und mithin auch der bereits freie Kopftheil) in die Länge wächst, gegen die Mitte des Leibes (Nabelgegend) hin. Man stellt sich gewöhnlich vor, die Keimhaut selber schlage sich, eine Falte bildend, unter den Kopf des Embryo hinein und nannte diese Falte *Kopfkappe*. Die eben bezeichnete halbmondförmige Linie stellt dann das zusammengebogene Ende dieser Falte vor. ¹⁾

In den Rückenplatten beiderseits sind die Wirbelplättchen zahlreicher geworden.

Figur 6.

Keimhaut nach 24stündiger Bebrütung.

Der Dotterhof ist rascher gewachsen und vergrössert sich von jetzt an in den folgenden Stadien sehr schnell. Die birnförmige Gestalt des Fruchthofes ist vollkommener und an dem Embryo bemerkt man ausser grösserer Bestimmtheit und Ausdehnung die Kopfkappe mehr einwärts gerückt.

Figur 7.

Keimhaut nach 14stündiger ²⁾ Bebrütung.

Der Fruchthof ist ganz biscuitförmig geworden und an dem Embryo hat besonders der Kopf auffallende Veränderungen erlitten. Der Gehirntheil ist länger, breiter und überall geschlossen. Die Fortsätze — 8 — sind mit dem Leibe vereinigt und bezeichnen ziemlich die Stelle, wo die Keimhautvenen mit dem Leibe zusammentreffen; sie stellen auch zugleich das Ende der Kopfkappe dar. Die Wirbelplättchen sind zu mehreren Paaren angewachsen. Das untere (hintere) Leibesende erhebt sich nun auch, wie früher das Kopfbende that, über die Keimhaut und

1) Diese Verhältnisse können erst später bei der Darstellung der Entwicklung der Eihäute erklärt werden.

2) Ein einfacher Vergleich dieses Präparates mit dem unmittelbar vorhergehenden mag beweisen, wie unzuverlässig und werthlos die Stundenangabe sey; ungeachtet der hier vorgestellte Embryo um 10 Stunden weniger lang der Brutwärme ausgesetzt war, ist er doch vielmehr als der in Fig. 6 ausgebildet. Man weiss nie, wie weit bereits die Entwicklung im Eie vorangeschritten ist, wenn man dasselbe dem Brutversuche unterwirft; überdiess scheinen auch wirklich manche Eier schneller als andere sich zu entwickeln und zwar in doppelter Weise: entweder so, dass die Entwicklung in den ersten Stadien rascher voranschreitet, in späteren aber desto langsamer geht, oder so, dass sie bis zur völligen Reife schneller als gewöhnlich eilt.

es bildet sich dadurch aus dieser ein faltig unter ihm eingeschlagener Theil als Schwanzkappe, welche von nun an gleichfalls immer mehr gegen die Nabelgegend hinaufrückt und so den Steisstheil des Leibes über die Fläche der Keimhaut erhebt und von ihr absehnürt.

Figur 8.

In dieser 38 Stunden lang der Brutwärme ausgesetzten Keimhaut greift der Dotterhof bedeutender um sich und

13. unregelmässige, weissliche, concentrische Ringe, Dotterhöfe, *halones*, erscheinen in ihm, als mit leise erhabenen Wällen umgebene seichte Rinnen.

14. Die äussere Grenze des Gefässhofes markirt sich mehr und bekommt ein fein granulöses Ansehen.

15. Röthliche Kernchen, deutlicher als früher, treten nun auch im Gefässhofe überhaupt auf.

Figur 9.

Keimhaut eines vierzig Stunden bebrüteten Eies.

Die Dotterhöfe sind bis auf einen wieder verschwunden.

14. Die Grenze des Gefässhofes ist noch deutlicher und bereits durch eine röthliche Färbung ausgezeichnet.

15. Die Kernchen im Gefässhofe erscheinen als rothe Punkte, Blutinseln, die bei weiterer Entwicklung eckig werden, in einander überfliessen und Gefässnetze der Keimhaut bilden. Am Embryo unterscheidet man deutlich

16. ein rundes Bläschen für das grosse Gehirn.

17. Seitliche Ausbuchtungen desselben als Augenblasen, die erste Anlage der Augen.

18. Das Herz, ein länglicher Schlauch, ragt seitlich bruchartig unter dem Leibe hervor.

Am Rumpfe ist die Primitivrinne verschwunden, da über ihr die Rückenplatten sich zusammenwölbten und verwachsen, um den Rückenmarkskanal von oben (hinten) zuzuschliessen.

Figur 10.**Keimhaut vom Anfange des dritten Tages der Bebrütung.**

Der grösste Theil des um diese Zeit schon sehr ausgedehnten Dotterhofes ist hinweggenommen; an der Grenze des Gefässhofes hat sich

- 14. ein Ringgefäss, *sinus terminalis*, entwickelt, während
- 15. die Blutinseln in wirkliche Gefässe umgestaltet auftreten.

Von diesen unterscheidet man:

- 19. Eine rechte und linke Keimhautpulsader.
- 20. Eine untere } Keimhautvene.
- 21. Eine obere }

22. Oben geht der *sinus terminalis* unmittelbar in die obere oft doppelte Keimhautvene über, während die untere

23. mit peripherischen Aesten theils aus benachbarten Verzweigungen der Arterien, theils mit feinen Aesten aus dem unteren Theile des *sinus terminalis* entspringt.¹⁾

24. Die Endäste der Arterien sind für das freie Auge noch nicht bis zum *sinus terminalis* verfolgbar.

Der Embryo hat sich mit dem Rücken nach vorne stark eingebogen, auch der Grosshirntheil des Kopfes hat sich nach vorne herabgebogen. Dadurch verlor der Embryo das Gleichgewicht und legte sich auf die linke Seite. Er ist von jetzt an immer nur von der Seite zu sehen.

- 25. Blase für das grosse Gehirn.
- 26. Das Auge mit
- 27. der Krystalllinse als durchsichtigem weisslichem Kerne.
- 28. Stelle des dritten Gehirnventrikels.
- 29. Vierhügelblase.
- 30. Verlängertes Mark.
- 31. Stelle des Gehörbläschens.
- 32. Masse, aus welcher das Gesicht als Gesichtslappen entsteht.

33. Venöse und

1) Auch die obere Keimhautvene nimmt, wie später gezeigt wird, viele feine Aeste aus den Keimhaut-Arterien auf.

34. arteriöse Abtheilung des hufeisenförmig gebogenen hervorstehenden Herzens.

35. Ein zartes Häutchen, Schafhäutchen, *amnion*, ¹⁾ welches jetzt die obere Hälfte, später den ganzen Embryoleib umhüllt.

Figur 11.

Keimhaut vom Ende des dritten Tages der Bebrütung.

Der Kopf des Embryo ist noch mehr nach abwärts gekrümmt und der ganze Leib mit schärferen Umrissen versehen. Die Schenkel des hufeisenförmigen Herzens haben sich übereinander geschlagen und das Herz stellt jetzt eine zusammengedrehte Schlinge vor.

36. Eine kleine Papille, welche sich unter dem Herzen an der Seitenwand des Leibes erhebt, ist erstes Rudiment der oberen Extremitäten (des Flügels).

37. Die untere Extremität in derselben Weise angelegt. Unterhalb dieser ragt

38. als Leibesende der konisch geformte Steisstheil hervor.

Der Fruchthof verliert von nun an allmählig seine regelmässige Biscuitform, wird oval, dann unbestimmt eckig. Im Gefässhofe hat sich die Zahl der Gefässe sehr bedeutend vermehrt, auch bilden sie an ihrem Uebergange in den grösser gewordenen *sinus terminalis* reichliche Gefässnetze.

Figur 12.

Keimhaut und Embryo vom Anfange des vierten Tages der Bebrütung.

Der Rumpf des Embryo ist absichtlich so gedreht, dass er, während der Kopf im Profil sich zeigt, mit dem Rücken gegen das beobachtende Auge sich richtet.

Der Keimhautkreislauf ist eben in der höchsten Blüthe. Die Arterien bilden mit ihren feineren Zweigen ein sehr gedrungenes Maschenwerk im ganzen Fruchthof und Gefässhofe, am gedrungeinsten aber sind die Netze am Ende des Gefässhofes, am Uebergange in den *sinus terminalis*. Letzterer verliert mehr und mehr seine geschlossene Ringgestalt und ist in seiner ganzen Ausdehnung sehr stark geschlängelt.

1) Zwischen Amnion und dem Embryo ist das Schafwasser, *liquor amnii*, welches in späteren Stadien an Quantität sehr zunimmt und zunächst dazu dient, als weiches nachgiebiges Medium den Embryo überall zu umgeben, damit er einerseits von Druck frei ungehindert sich entwickeln könne, anderseits auch vor mechanischen Einwirkungen, die von aussen kommen können, gesichert sey.

Im Embryo sind alle bisher benannten Theile deutlicher.
 35. Das Amnion erscheint als vollkommene Blase, welche überall den Embryo umschliesst und dadurch, dass sie an seinen Leib rings um die Nabelöffnung herum anwächst, letztere selber frei offen stehen lässt, so dass aus ihr die Keimhautgefässe, später auch Darmschlinge und Harnsack ungehindert hervortreten können.

Figur 13 bis 15.

Keimhaut und Embryo bis zum Ende des vierten Tages.

Der *sinus terminalis* verkümmert, wird mehr und eckiger geschlängelt, dünner, anfangs an einigen, dann an immer mehr Stellen unterbrochen, bis er dem freien Auge endlich ganz verschwindet. Die Gefässnetze, welche mit ihm in Verbindung stehen, werden bedeutend magerer, die Adern dünner und im Verhältniss zur zunehmenden Ausdehnung der Keimhaut überhaupt blutarmer.

An dem in allen seinen Theilen rascher wachsenden Embryo ist vorerst die Entwicklung des Gehirnes eminirend. Die Vierhügelblase steht weit hervor; grosses Gehirn und verlängertes Mark sind deutlich begrenzt, ebenso die Gesichtslappen, vor welchen das durchsichtige, vom Blute rothgefärbte Herz als Schlinge in 3 Theile zerfällt: in den bogigen Schlingentheil oder Ventrikeltheil, in den oberen Schlingenschenkel oder Aortenzwiebel, *bulbus aortae*, und den unteren Schlingenschenkel als Vorhofstheil. Aus dem Aortenzwiebel gehen auf der rechten und linken Seite zwischen den Gesichtslappen Arterien zur Wirbelsäule, an der sie sich zur Aorta vereinigen. ¹⁾

Die Extremitäten sind zu Läppchen ausgewachsen, die von nun an ziemlich rasch länger werden.

39. Die Oeffnung des Amnion um den Nabel herum, Amnionstrichter, ist weiter und durch sie von der Unterleibshöhle des Embryo heraus kommt

40. der Harnsack, *allantois*, der erst als ein kleines birnförmiges Bläschen erscheint, aber einmal aufgetreten rasch sich vergrössert. Schon bei seinem ersten Erscheinen ist er mit einer Flüssigkeit — Harn — gefüllt und ist eigentlich Harnblase, welche nur beim Vogelembryo sehr gross wird, aus dem

1) Das Verhalten der Gefässe wird im dritten Hefte dieses Werks umständlich erörtert.

Leibe heraustritt und nach und nach um den ganzen Embryo mit seinem Amnion herumwächst und ihn in sich einwickelt. An ihrer Wandung laufen Arterien und Venen, die mit Zunahme der Ausdehnung der Harnblase auch zahlreicher und mächtiger werden, so dass endlich dieser die Bedeutung der Keimhaut auf sich nimmt, einen Allantoiskreislauf herstellt und das vorstellt, was beim Menschen die *placenta* ist.

Figur 16 und 17.

Embryonen vom fünften und sechsten Tage der Bebrütung.

Bei 16 ist die Keimhaut ganz entfernt, bei 17 so in zwei Hälften zusammengelegt, dass der Embryo frei an ihrem mittleren Theile hervorhängt, wobei der Amnionstrichter und der Durchgang der Keimhaut (ihrer unteren Lamelle) durch ihn in die Unterleibshöhle des Embryo deutlich wird.

25'. Am grossen Gehirne zeigt sich eine Furche, welche die ursprünglich einfache Grosshirnblase in eine rechte und linke Hälfte (rechte und linke Hemisphäre) abtheilt.

26'. Um das Auge herum erhebt sich ein Hautwulst, aus dem die Augenlider werden.

32. Die Gesichtslappen wachsen mehr hervor und ihnen entgegen

32'. wächst von der Grosshirnblase aus ein Stirnlappen, um die Nase und den Zwischenkiefer zu bilden. Zwischen diesem und den Gesichtslappen bleibt ein Raum: Mundhöhle.

Die Extremitäten gliedern sich.

36. Armtheil.

36'. Handtheil.

37. Schenkeltheil.

37'. Vorderfusstheil, an welchem durch leise wulstige Erhabenheiten die Zehenbildung angedeutet ist.

An der Grenze des Gefässhofes wulstet sich die Keimhaut bedeutend auf und wird blasser.

ersten Erscheinen ist er mit einer Flüssigkeit — Harn — gefüllt und ist ei-

DRITTE TAFEL.

ENTWICKLUNG DES HÜHNCHENS VOM SECHSTEN BIS DREIZEHN- TEN TAG.

Figur 1.

Hühnchen vom Ende des sechsten Tages der Bebrütung.

1. Die Grosshirnblase wächst mehr nach aufwärts und rückwärts, durch
2. eine Theilungsfurche in rechte und linke Hälfte geschieden, um nach und nach die Vertiefung,
3. Stelle des dritten Ventrikels zuzudecken und dadurch in späteren Stadien das Thal zwischen Grosshirn- und
4. Vierhügelblase auszufüllen. Letztere bleibt nun auch im Wachsthum zurück, wird aber durch
5. eine, vom grossen Gehirne herauf sich erstreckende Theilungsfurche gleich diesem in eine rechte und linke Hälfte gesondert.
6. Auge und zunächst mit Pigment versehene Aderhaut.
7. Krystalllinse.
8. Wulst für die Augenlider.
9. Verlängertes Mark.
10. Gehörorgan.
11. Stirnfortsatz oder Stirnlappen, zur Bildung des Oberschnabels (Zwischenkiefer und Nase).
12. Lücke für die Nasenöffnung, welche erst später, wenn der untere äussere Theil des Stirnlappens mit dem entsprechenden Theile des Oberkiefers verwächst, nach unten zum Nasenloche geschlossen wird.
13. Oberkiefer,
14. Unterkiefer, beide noch sehr kurz, so dass
15. die Mundhöhle weit offen steht. Sie schliesst sich immer mehr, je mehr Ober- und Unterkiefer an Ausdehnung zunehmen.
16. Der Hals wird von jetzt an immer deutlicher, da er in den weiteren Stadien fast blos in die Länge wächst, während die über und unter ihm gelegenen Körpertheile in die Länge und Breite zugleich sich sehr entfalten.

17. Herz.

18. Oberarm.

19. Vorderarm.

20. Hand.

21. Bauch mit der Nabelöffnung.

22. Oberschenkel.

23. Unterschenkel.

24. Vorderfuss.

25. Schwanzartig verlängerter und nach aufwärts eingerollter Steisstheil.

26. Keimhaut.

27. Der wulstige Rand des ursprünglichen Gefässhofes.

28. Ihr Fruchthoftheil, der durch den Amnionstrichter in die Unterleibshöhle des Embryo eindringt.

29. Gefässe der Keimhaut.

30. Amnionsblase.

31. Allantois.

32. Ihre Gefässe.

33. Stück der serösen Haut, ursprünglich obere Lamelle der Keimhaut.

Figur 2.

Ein Embryo, der nur um einige Stunden älter ist, als der in der vorigen Figur dargestellte, von vorne gesehen.

17. Herz.

27. Leber mit den

29. Nabelgefässen, die aus dem Unterleibe heraus zur Keimhaut und zur Allantois gehen.

Die übrige Bezifferung erklärt sich aus der vorigen Figur.

Figur 3.

Embryo mit seiner Keimhaut vom siebenten Tage der Bebrütung.

1. Das grosse Gehirn ist schon mehr gegen die Vierhügelblase hin gewachsen und deckt schon den grössten Theil des dritten Ventrikels zu. Zugleich

verdickt sich die Substanzlage über dem eigentlichen Gehirne (Haut, Kopfknochen) und gleicht

2. die Theilungsfurche wieder allmählig aus.
3. Die Stelle der dritten Gehirnhöhle und
4. die Vierhügelmasse, deren
5. Theilungsfurche gleichfalls undeutlicher wird, wachsen nicht mehr so stark wie das grosse Gehirn, daher letzteres an Masse bald das Uebergewicht über alle anderen Gehirnabtheilungen gewinnt, über sie sogar hinwegwächst und wenigstens zum Theile sie zudeckt.
- 6 — 10. Wie in der ersten Figur.
11. Der Stirnfortsatz ist bereits so lang geworden, dass er deutlich als Oberschnabel zu erkennen ist, ungeachtet
12. die Nasenöffnung noch lang geschlitzt ist, und, da
13. der Oberkiefer sich noch nicht mit dem Stirnfortsatze vereinigt hat, mit der durch die Kürze des
14. Unterkiefers noch etwas weit offen stehenden
15. Mundhöhle in offener Communication steht.
16. Der Hals wird länger und verhältnissmässig dünner.
17. Das Herz ist von Weichtheilen umgeben in die Brusthöhle eingeschlossen.
18. Oberarm,
19. Vorderarm und
20. Hand sondern sich deutlicher und in letzterer sind drei weissliche Wülste als Andeutung der drei Finger zu bemerken.
21. Am Bauche ist die Nabelöffnung kleiner geworden, während er selber grösser, aufgetriebener erscheint.
22. Oberschenkel,
23. Unterschenkel,
24. Vorderfuss sind gleichfalls deutlicher gesondert und in letzterem werden die Zehen als weissliche Wülste bemerkbar.
25. Der Steisstheil ist wieder mehr gerade gestreckt, dicker, an seinem oberen Theile mit
- 25'. einer warzenartigen Hervorragung, dem After, versehen.

Von den Eihäuten ist besonders die untere Fläche der Keimhaut ausgezeichnet, da die Blutgefässe in ihr mit eigenen geschlängelten Wülsten eingefasst erscheinen.

29. Diese Wülste hat man früher als eigene gelbe Dottergefässe, *vasa lutea*, unterschieden.

Die übrige Bezifferung erklärt sich aus der ersten Figur.

Figur 4.

Embryo mit seinen Häuten nach achttägiger Bebrütung.

Die wesentlichen Abweichungen von den vorigen Figuren beruhen in Folgendem:

11. Der Oberschnabel sondert sich durch

11'. Einbuchtung seiner Wurzel und konvexe Erhebung seines freien Theiles von dem Gehirnthelle des Kopfes.

11". Auf seiner Spitze erhebt sich ein weisses spitziges Wärrchen, Zähnchen, das in den späteren Stadien grösser und härter wird und dem Thiere dazu dient, damit, wenn es nach erlangter voller Reife aus dem Eie schlüpfen will, von innen her die Kalkschale des Eies anzuritzen vermag, um sie leichter zerbrechen zu können. An der Hand sieht man

20. den Daumen,

20'. den Mittelfinger,

20". den kleinen Finger hervortreten und sich von einander sondern.

21. Darmschlinge, welche im Nabelstrange liegt.

24. Der Mittelfuss.

24'. Zehen.

Am Oberschenkel und zu beiden Seiten der Medianlinie des Rückens 20''' werden kleine Wärrchen, Federbälge, als erste Anlage der Federn sichtbar.

Die übrigen Nummern haben dieselbe Bedeutung, wie in der ersten Figur.

Figur 5.

Profilansicht des Kopfes der vorigen Figur. Die Bezifferung ist wie oben.

Figur 6 und 7.

Embryo mit seinen Häuten nach neun- und zehntägiger Bebrütung.

Die gleichförmigere Rundung des Kopfes deutet auf grössere Entwicklung des Gehirnes, besonders seiner vorderen Portionen.

6. Am Auge sind
8. oberes und unteres Augenlid schon grossentheils über den Augapfel herüber gewachsen, und vom inneren Augenwinkel her bedeckt ihn
- 8'. ein halbmondförmiges Häutchen, die Nieckhaut, *membrana nictitans*, als eine Art dritten Augenlides.
- 11 — 14. Der Schnabel verlängert sich bedeutender, wodurch das ganze Gesicht mehr unter dem Gehirne hervortritt, während durch die Verlängerung
16. des Halses der Kopf sich freier vom Rumpfe erhebt.
- 20". Die Federbälge mehren und vergrössern sich, dehnen sich über den ganzen Oberschenkeltheil des Fusses, über die untere und seitliche Fläche der Flügel, über die Brust-, Bauch- und Rückengegend des Rumpfes aus. Besonders deutlich erscheinen sie bei Hühnchen, welche schwarze Federn bekommen werden. Die Federbälge sind anfänglich halbkuglige Wärzchen, werden dann konisch und endlich zylindrisch.
31. Die Allantois mit
32. ihren Gefässen ist bereits so gross geworden, dass sie, wenn der Embryo mit seinen Häuten im Eie liegt, ersteren mit seinem Amnion ganz zudeckt.
33. Seröse Haut (äussere oder obere Lamelle der Keimhaut).
- Die übrigen Ziffer erklärt die erste Figur.

Figur 8.

Hühnchen vom dreizehnten Tage der Bebrütung.

Im Kopfe sind die Hirnschädelknochen grossentheils entwickelt und das Schädelgewölbe erscheint abgerundet.

1. Stelle des grossen Gehirnes.
2. Stelle der Vierhügel.
3. Stelle des kleinen Gehirnes und verlängerten Markes.
4. Auge.
5. Oberes und unteres Augenlid.
6. Nieckhaut.
7. Federbälge in den Augenlidern; in derselben Gestalt verbreiten sie sich auch über den Kopf und den ganzen Leib, wo nicht schon weiter entwickelte Federn sich finden.

8. Oberschnabel.
9. Nasenloch.
10. Zähnen zum Oeffnen der Eischale.
11. Unterschnabel.
12. Oberkiefer (und Gegend des Jochbeines).
13. Aeussere Gehöröffnung.
14. Hals.
15. Brust.
16. Oberarm.
17. Vorderarm.
- 18 — 20. Hand.
19. Mittel- und kleiner Finger.
20. Hautfalte zwischen Daumen und Mittelfinger.
21. Federchen am unteren Flügelrande und in weiter entwickeltem Zustande auch an der hinteren Fläche des Oberarmes.
22. Federchen am Rücken.
23. Federchen um den After herum.
24. Federchen über dem Oberschenkelgelenke.
25. Oberschenkel.
26. Unterschenkel.
27. Vorderfussgelenk.
28. Mittelfuss.
29. Hintere
30. Aeussere
31. Mittlere
32. Innere
33. Steiss.
34. After.
35. Nabelstrang.
36. Darmschlinge, in ihr
37. Ihre Fortsetzung in die (untere Lamelle der) Keimhaut als Darmdottergang, *ductus vitello - intestinalis*.

Zehe.

MIKROSKOPISCHE DARSTELLUNG DER ENTWICKLUNG DER LEIBESFORM.

TITELBLATT.

TAFEL IV. a.

Die ganze Keimhaut eines zwölf Stunden bebrüteten Eies, in welchem bereits die Keimanlage als Primitivstreifen in seiner reinsten Form erschienen ist, bei circa zwanzigmaliger Vergrößerung dargestellt.

Als Uranfang ist wohl ein nebliger rundlicher Flecken zu betrachten, welcher im Centrum des durchsichtigen Fruchthofes entsteht, sich aber sehr bald in die Länge zieht und zum Primitivstreifen wird, wie er hier abgebildet ist. ¹⁾

1. Primitivstreifen, *nota primitiva*, und zwar sein mittlerer weisslicher und etwas wulstiger Theil.

2. Seine seitlichen allmählig verschwindenden Portionen, die sich in den

3. durchsichtigen Fruchthof hinein verlieren.

Die Keimhaut besteht jetzt schon aus einer oberen und aus einer unteren Lamelle. Zufällig hat sich an dem vorliegenden Präparate bei

4. ein Stück der oberen Lamelle losgetrennt und über den Kopftheil des Primitivstreifen zurückgeschlagen.

5. Das Stück der zurückgeschlagenen oberen Lamelle, welches in den Bereich des Fruchthofes gehört.

6. Das andere zackig losgerissene Stück, welches dem Gefässhofe zugehört.

7. Fruchthoftheil der unteren Lamelle der Keimhaut. ²⁾

8. Bloss liegender Fruchthofrand der unteren Keimhautlamelle.

9. Fruchthofrand von beiden Lamellen gebildet. Letzterer ist weniger markirt, mehr verschwimmend; ersterer mit ganz scharfer Contur begabt.

1) Dieses Stadium ist höchst vergänglich und desswegen auch sehr schwer zu sehen; man kann es einen recht glücklichen Zufall nennen, trifft man es unter Hunderten von Eiern einmal so schön, wie die vorliegende Figur ihn vollkommen der Natur getreu zeigt.

2) Der Primitivstreifen und später der Embryo liegt zwischen diesen beiden Lamellen, aber doch so, dass er, wie das 3. Heft dieses Werkes zeigen wird, zum Theile mit jeder der beiden Lamellen verbunden ist.

10. Gefässhof der Keimhaut. Unmittelbar am Fruchthofe ist er am dichtesten, am wenigsten durchsichtig, nach aussen wird er aber dünner und geht mit
11. einer sehr durchsichtigen Randportion in
12. den Dotterhof über. Letzterer ist sehr ungleich, hie und da dicker und weisser, an anderen Stellen wieder sehr durchsichtig und dünn. Der äussere Rand ist sehr ungleich: eckig, zackig, manchmal wie zerfetzt. ¹⁾

VIERTE TAFEL.

(TAFEL IV. b.)

ENTSTEHUNG UND ENTWICKLUNG DES EMBRYO WÄHREND DES ERSTEN TAGES DER BEBRÜTUNG. ²⁾

Figur 1. ³⁾

In dem (hier hinweggelassenen) durchsichtigen noch rundlichen Fruchthofe der Keimhaut zeigt sich

1. Die Anlage des Embryo als Primitivstreifen (von der Rückenfläche), wie sie bereits im Titelblatte vorgestellt wurde, nur um einen Schritt weiter entwickelt. Der ursprünglich einfache Primitivstreifen
2. ist in zwei Streifen getheilt, zwischen welchen
3. eine Rinne, die Primitivrinne, sich einsenkt.

Die Streifen oder Wülste, mit der durchsichtigen Masse — 1 — in welche

- 1) Ich kann nicht entscheiden, ob nur durch Zerreißen dieses Ansehen des Randes hervorgebracht werde oder ob er wirklich so beschaffen sey. Fast möchte ich letzteres glauben, weil der Dotterhof in den ersteren Stadien an Dicke so viele Verschiedenheit zeigt, dass er meistens sich fleckig ausnimmt. Die am Rande bemerkbaren Ecken und Lücken könnten, wenn die Keimhaut der Dotterhaut noch anliegt, durch Zellenmasse ausgeglichen seyn, welche aber noch nicht in häutigen Zusammenhang getreten ist, wie der übrige Theil des Dotterhofes.
- 2) Die Figuren sind bei fast vierzigmaliger Vergrösserung vorgestellt. Die Angabe der Brutstunden ist, wie schon oben gesagt wurde, von sehr geringem Werthe; da man sie aber doch gewöhnlich wünscht, soll sie hier folgen. Fig. 1 ist 14, Fig. 2 ist 26, Fig. 3 ist 17, Fig. 4 ist 21, Fig. 5 und 6 ist 18, Fig. 7 ist 19, Fig. 8 ist 28 Stunden bebrütet.
- 3) Dieser Embryo sammt seiner Keimhaut würde in Beziehung auf seine natürliche Grösse zwischen Fig. 1 und 2 der Tafel II zu stehen kommen.

sie sich verlieren, heisst man **Rückenplatten**, *laminae dorsales*, und zunächst die weisslichen, die **Primitivrinne** unmittelbar begrenzenden **Wülste** — **2** — **Kämme** der Rückenplatten.

4. Nach oben (vorne) ist die **Primitivrinne** am meisten erweitert,

5. nach unten (hinten) verengt und zugespitzt.

Figur 2.

Die **Kämme** der Rückenplatten wulsten sich am oberen Schlusse der **Primitivrinne** sehr auf und manchmal erscheint jetzt schon ein ziemlich halbkreisförmiger weisser Streifen über dem vorderen Ende der **Embryonalanlage** in der Masse des durchsichtigen **Fruchthofes**.

1. **Embryonalanlage.**

2. **Kämme** der Rückenplatten.

3. Ihre **Aufwulstung** (**Kopftheil** des **Embryo**).

4. **Schluss** der Rückenplatten - **Kämme** am hinteren Ende — **Steisstheil** des **Embryo**.

5. **Primitivrinne.**

6. Ihre erweiterte vordere Portion.

7. Ihre hier auch etwas weiter gewordene hintere Portion.

Der weisse Streifen über dem **Kopftheile** der **Embryonalanlage** tritt nicht selten bei diesem und späteren Stadien, manchmal mit blasigen Auftreibungen seines vorderen Randes versehen, hervor; er scheint mit einer vorzeitigen, abnormen **Bildung** des **Amnion** zusammenzuhängen, wie aus später zu erklärenden **Figuren** sich ergeben wird.

Figur 3 bis 5.

Embryonen von der Rückenfläche gesehen.

1. Die **Embryoanlage** dehnt sich mehr in die **Länge** und gewinnt an **Consistenz**.

2. Die **Kämme** der Rückenplatten, welche in den beiden ersten **Figuren** etwas seitwärts gebogen erschienen, sind von nun an immer gerade gestreckt und rücken etwas näher aneinander. An ihrem oberen Ende ist

3. der **Kopftheil** weiter nach vorne von der **Primitivrinne** hinweggewachsen und von letzterer durch

4. ein eigenes Mittelstück getrennt. Dieses ist die erste Anlage des verlängerten Markes, während 3 als erste Anlage des grossen Gehirnes sich erweist, die Primitivrinne aber als erste Anlage des Rückenmarkes betrachtet wird. Verlängertes Mark und Gehirn überhaupt sind daher in der Primitivrinne nicht mit angelegt, sondern ihre deutlich unterscheidbare Anlage entsteht später in der über der oberen Vereinigungsstelle der Kämme der Rückenplatten befindlichen Embryonalmasse. Hiefür spricht auch noch der Umstand, dass die obere Vereinigungsstelle der Rückenplattenkämme
- 2'. auch dann noch durch weissere Farbe und grössere Undurchsichtigkeit bezeichnet bleibt, wenn die Entwicklung der Theile 3, 4 schon weit gediehen ist.
5. Die untere Vereinigungsstelle der Rückenplattenkämme verdickt sich, während
6. die Primitivrinne sich etwas nach aufwärts in — 4 — hinein verlängert. (Fig. 5).
7. 9. Dünne Stellen der Embryonalanlage, neben welchen
9. 10. ein dicklicher Streifen an der oberen Hälfte ¹⁾ und ebenso an der unteren Hälfte hervorsticht. Dieser scheint die Masse vorzustellen, aus welcher später die Bogentheile der Wirbel als Wirbelplättchen ihren Ursprung nehmen, welche somit jetzt schon, nur noch nicht abgetheilt, sondern in eine continuirliche Masse vereinigt, vorhanden wären.
11. Ist wieder der weisse, bogige Streifen, der als voreilige Amnionsbildung schon oben gedeutet wurde und hier noch
12. durch einen einwärts gehenden Fortsatz mit dem Embryo zusammenhängt.

Figur 6.

Ziemlich derselbe Embryo wie Fig. 5, aber von der Bauchfläche betrachtet.

1 — 6. Wie in den vorigen Figuren.

Die Primitivrinne verlängert sich bis gegen — 3 — hinauf und in ihrer Mitte erscheint

- 1) Der obere Theil dieses Streifens — 8 — ist wohl als erste Anlage der seitlichen Theile derjenigen Knochen, welche die Schädelbasis bilden, zu betrachten, welche, wie auch noch spätere Stadien hinreichend nachweisen, eine ganz ähnliche Genesis wie die Bogentheile der Wirbel haben.

7. ein weisslicher fadenförmiger Körper, die Rückensaite, *chorda dorsalis*, als erste unterscheidbare Anlage der Wirbelkörpersäule.
8. 10. Sind wieder durchsichtige Stellen der Rückenplatten, neben welchen
9. 11. die Anlage der Wirbelplättchen sich befindet. Diese Streifen wechseln, wie schon aus den vorliegenden Figuren erhellt, häufig in Etwas ihre Direction, was wahrscheinlich nur durch das Präpariren veranlasst wird.
12. Die vordere Endigung des Kopftheiles des Embryo mit einer kleinen halbmondförmigen Falte der Keimhaut, welche sich unter ihm hereingestülpt hat und Kopfkappe, *velamentum capitis*, genannt wird, zugedeckt.

FÜNFTTE TAFEL.

Figur 7.

Etwas weiter entwickelter Embryo vom Rücken betrachtet.

Die Bezifferung erklärt sich aus den vorigen Figuren. Die Streifen — 9, 11 — sind etwas unregelmässig.

12. Fortsätze der Kopfkappe scheinen nicht normal zu seyn, da sie sonst erst in viel späteren Stadien in dieser Form aufzutreten pflegen.
13. Der Amnionsstreifen ist sehr dick und mit
14. mehreren durchsichtigen Bläschen besetzt.

Figur 8.

Mit der Bauchfläche sich zeigender Embryo nach eintägiger Bebrütung.

An ihm fällt zunächst die Ausdehnung der Primitivrinne bis in den Gehirnthheil hinauf und ihre obere und untere Erweiterung auf.

1. Die ganze Embryoanlage ist ziemlich biscuitförmig.
2. Die Kämme der Rückenplatten, welche an der Bauchseite weniger hervorragen, haben sich nun schon deutlich in
3. den Gehirnthheil des Leibes hinauf fortgesetzt, und weichen in
4. dem früher einfach gewesenen Mittelstücke (Fig. 3 — 5) auseinander.¹⁾
5. Die hintere Vereinigung derselben breitet sich mehr aus.
6. Hintere Erweiterung der Rückenplatten, welche dem Sacraltheil des Embryo

1) Dieses Auseinanderweichen ist oft erst später bemerkbar und stellt die Anlage der Hinterhirnblase (für verlängertes Mark) vor.

- entspricht. Von der Pinitivrinne ist hier eigentlich nur ihr durchsichtiger Boden sichtbar, in welchem
7. die Rückensaite, *chorda dorsalis*, liegt. Diese zeigt am Sacraltheile eine bedeutende Anschwellung, welche den Körpern der Kreuzbeinwirbel entspricht.
 8. Abdachung der Rückenplatten nach aussen.
 9. Ihre peripherische Masse.
 - 10—12. wie in den vorigen zwei Figuren, aber in ganz normalen Verhältnissen.

FÜNFTE TAFEL.

EMBRYONEN VOM ENDE DES ERSTEN UND ANFANG DES ZWEITEN TAGES DER BEBRÜTUNG. 1)

Figur 1 und 2.

Zwei ziemlich gleich entwickelte Embryonen von der Bauchfläche.

Sie zeigen grosse Uebereinstimmung mit dem letzten Embryo der vorigen Tafel. Der Bauchtheil der Rückenplatten ist dicker an der künftigen Kopfgegend, an welcher das grosse Gehirn immer deutlicher sich entwickelt, aber von der immer weiter herabrückenden Kopfkappe bedeckt ist. Letztere läuft (zum Theile wenigstens) nach abwärts in einen Fortsatz aus, der sich zu einer wulstigen Seitenwand des Leibes gestaltet. Die Primitivrinne ist weit offen, in ihr liegt die deutlich entwickelte *chorda dorsalis*.

1. Der Embryoleib.

2. Bauchseite der Kämme der Rückenplatten, aus denen die seitlichen an und neben den Wirbelkörpern liegenden festen und weichen Gebilde entstehen.

3. Gehirnerschwellung (Grosshirnblase) des

4. Kopftheiles.

5. Am Steisstheile vereinigte Kämme der Rückenplatten.

1) Fig. 1 ist 24, Fig. 2 ist 18, Fig. 3 und 4 ist 26, Fig. 5 und 6 ist 25 Stunden lang bebrütet worden.

6. Boden der Primitivrinne, welche sich bereits bis zum grossen Gehirne hin-
auf verlängert hat, bei Fig. 1 aber etwas abnorm erweitert zu seyn scheint.
7. Die Rückensaite, *chorda dorsalis*, auch schon nach aufwärts in den Kopf-
theil des Embryo hinein verlängert. Im Kreuztheile zeigt sie
- 7'. die für Körper der Kreuzbeinwirbel bestimmte Anschwellung.
8. Die nach aussen auslaufende verdünnte Fortsetzung der Rückenplatten, wel-
che man auch Bauchplatten, *laminae ventrales*, ¹⁾ nennt.
9. Vertiefung im oberen Theile der Bauchplatten, welche sich an der ganzen
Bauchfläche, obwohl weniger tief, zwischen 12 und 13 nach abwärts zieht,
und die erste Anlage einer Eingeweidehöhle ist, die aber für Ge-
sicht, Brust, Bauch gleich bestimmt und ohne irgend eine entschiedene Ab-
theilung erscheint. Nur bei 8 Fig. 2 bemerkt man einen weisslichen Quer-
wulst, den man allenfalls eine Sonderung einer Gesichtseingeweidehöhle von
einer Rumpfeingeweidehöhle nennen könnte.
10. Seitliche Arme der weiter herabrückenden Kopfkappe, die sich in untere und
11. obere Schenkel spalten, welche anfänglich noch
12. beide abwärtslaufend eine seitliche etwas wulstige Begrenzung der Einge-
weidehöhle formiren.
13. Zur Eingeweidehöhle sich aushöhlende Rückenplatten. ²⁾

Figur 3.

Etwas weiter entwickelter Embryo von der Bauchfläche gesehen.

1 — 5. Wie in den vorigen Figuren.

Die weitere Entwicklung bezeugt sich zunächst in den Rückenplatten. In
ihnen zeigen sich zwei Paare vollständig entwickelter

6. Wirbelplättchen von 4 — 5- auch 6eckiger Form. Die Ecken sind meistens
so wenig scharf, dass man über ihrer Zählung verlegen wird. Aus ihnen
entstehen die Bogentheile der Wirbel, die etwas nach aufwärts wachsend

1) Anfänger werden gar leicht durch diese Benennung zu der irrigen Meinung geführt, die Bauchplatten
seyen besondere Gebilde: sie sind nur die verdünnten Ausläufer der Rückenplatten und stellen die
seitliche Leibesmasse dar.

2) Genaue Darstellung der Bildung der Leibeshöhlen und des Darmkanales wird durch geeignete schema-
tische und ausgeführte Figuren erläutert im zweiten Bande gegeben.

sich später verbreitern, um die Rückenmarkshöhle zu decken. Aus dem an der Bauchseite sichtbaren Theile der Wirbelplättchen entstehen die Querfortsätze der Wirbel.

7. Ueber und unter den entwickelten Wirbelplättchen in der Basis der Rückenplattenkämme befindliche Masse, die sich nach und nach auch noch in Wirbelplättchen abtheilt.

8. Dünner Seitentheil des Bodens der Primitivrinne.

9. Wirbelsaite abnorm verdickt, auch

10. die Spalte in ihr ist abnorm, obwohl sie nicht selten zu sehen ist. In diesem und unmittelbar nahe stehenden Stadien scheint die *chorda dorsalis* sehr leicht zu reissen.

11. Aeusserer Schenkel der Kopfkappe.

12. Innerer Schenkel derselben, welcher in der durch 8 bei der vorigen Figur angegebenen Richtung einwärts beugt, um die Gesichtseingeweidehöhle von der Rumpf-Eingeweidehöhle zu sondern.

13. Schwanzkappe, auf ähnliche Weise wie die Kopfkappe gebildet. Sie isolirt den Steisstheil von dem Dotter.

Figur 4.

Derselbe Embryo von der Rückenfläche vorgestellt.

Die Bezifferung ist wie in Fig. 3. Die ganze Rückenfläche ist ziemlich stark convex, während die Bauchfläche ebenso concav sich zeigt.

Figur 5.

Embryo vom Anfange des zweiten Tages, mit der Rückenfläche sichtbar.

1 — 3. Wie in der vorigen Figur. Die Primitivrinne hat sich in

3. den Gehirntheil des Kopfes hinein verlängert, diese in zwei Hälften getheilt und sich

4. oben stark erweitert. Diese Erweiterung ist rund, wird später von den sie begrenzenden Rändern überwölbt und stellt dann die Grosshirn- oder Vorderhirnblase dar.

5. Unterer Kopftheil, aus welchem die übrigen Gehirnabtheilungen entstehen.
Wo sie abwärts
- 5'. auseinanderweichen, war ursprünglich das obere Ende der Primitivrinne (Taf. IV. f. 3, 4 bei 2')¹⁾ und der obere Schluss der Rückenplattenkämme, welche unten
6. noch wie früher sich vereinigen.
7. Von Wirbelplättchen sind vier Paare isolirt; von den noch nachkommenden ist
8. Die Anlage in den Kämmen der Rückenplatten verborgen.
9. Höhle der Primitivrinne. Auf ihrem Boden liegt
10. die Wirbelsaite, welche an ihrem Kreuztheile
11. eine wahrscheinlich abnorme Spalte zeigt.
12. Oberer } Schenkel der Kopfkappe.
13. Unterer }

Figur 6.

Derselbe Embryo von der Bauchfläche gesehen.

Die Bezifferung ist wie bei Fig. 3, von welcher dieser Embryo durch grössere Ausdehnung des grossen Gehirnes und der Kopfkappe, sowie durch grössere Solidität aller Theile ausgezeichnet ist.

SECHSTE TAFEL.

EMBRYONEN VOM ANFANGE DES ZWEITEN BRUTTAGES.²⁾

Figur 1.

Der von der Bauchfläche aber nicht in seiner ganzen Ausdehnung sich zeigende Embryo ist mit dem Kopftheile noch weiter nach vorne gewachsen und liegt mit ihm frei auf dem Schleimblatte der Keimhaut auf.

- 1) Es ist die Stelle, wo beim Erwachsenen *medulla spinalis* und *medulla oblongata* durch die Kreuzung der Faserbündel sich abgrenzen.
- 2) Der Embryo von Fig. 1 ist 27, Fig. 2 ist 21, Fig. 3 ist 22, Fig. 4 ist 22, Fig. 5 ist 22, Fig. 6 und 7 ist 26 Stunden der künstlichen Brutwärme ausgesetzt gewesen.

2. Die Kämme der Rückenplatten.
3. Grosses Gehirn.
4. Basis der übrigen Gehirnthteile.
5. Wirbelplättchen.
6. Noch nicht abgetheilte Masse für die übrigen Wirbelplättchen.
7. Boden der Primitivrinne.
8. Wirbelsaite.
- 9 — 11. Kopfkappe.
10. Durchsichtige Bläschen an dem vorderen Kopfe, die sich auf die Bildung des Amnion beziehen.
12. Gesichts - Eingeweidehöhle, neben welcher (einwärts von — 4 — begrenzt) Längswülste als Anlage der Seitentheile der Schädelbasis auftreten.

Figur 2.

Kopftheil eines um ein Merkliches weiter entwickelten Embryo.

2. Die Basis der Rückenplattenkämme ist sehr entwickelt und wohl ungewöhnlich breit.
3. Das grosse Gehirn zeigt
4. eine Furche, Fortsetzung der Primitivrinne.
5. Anlage für die übrigen Gehirnabtheilungen.
9. Zu sehr erweiterter Boden der Primitivrinne.
10. Ungewöhnlich breite *chorda dorsalis*.
- 12 — 13. Kopfkappe.
14. Gesichts - Eingeweidehöhle, durch
15. eigene Substanzwülste begrenzt, aus welchen später, wenn sie sich noch mehr verdicken, ein Theil der Gesichtslappen (Viscerallappen) entsteht. In diesem Stadium ist die Gesichts - Eingeweidehöhle noch sehr gross, verkürzt sich aber später sehr, weil dann das Gehirn nach vorne sich herabbeugt und so
15. die obere Begrenzung der Höhle der unteren nähert.

Figur 3.

Bauchfläche des Kopftheiles eines dem vorigen ähnlichen Embryo.

Er zeichnet sich dadurch aus, dass

4. die Furchung des Grosshirntheiles von der Rückenfläche her stark durchschimmert, ¹⁾
5. die übrigen Gehirnabtheilungen mit den neben ihnen liegenden, für die seitlichen Theile der Schädelbasis bestimmten Wülsten ziemlich in einer Höhe liegen.

Die Primitivrinne scheint abnorm erweitert zu seyn. Die Bezifferung erklärt sich aus den vorhergehenden Figuren.

Figur 4.

Derselbe Embryo, von welchem die vorige Figur die Bauchfläche des Kopftheiles zeigt, von der Rückenfläche dargestellt.

1. Seitliche Leibesmasse.
2. Rückenplattenkämme.
3. Grosses Gehirn.
4. Dessen blasige Aushöhlung.
5. Uebrige Gehirntheile.
6. Unterer Schluss der Primitivrinne.
7. Wirbelplättchen.
8. Masse für später sich abgrenzende Wirbelplättchen.
9. Primitivrinne.
10. Wirbelsaite.
11. Ihre Kreuzanschwellung.
12. Kopfkappe.

¹⁾ Hier ist noch ein anderes Verhältniss. Die mit — 4 — bezeichnete Stelle scheint eine tiefe Rinne zu seyn, während doch bei genauer Untersuchung sie sich im Gegentheil als eine wulstige Erhebung convex erhebt. Nur mittelst Betasten mit feinen, weichen Sonden kann man sich von letzterer Form überzeugen, während das Auge nur eine Vertiefung an dieser Stelle bemerkt. Die wulstige höchst durchsichtige Erhebung dieses Theiles der Kopfkappe ist aber das erste Auftreten des Herzens und die wulstige Erhabenheit selber als Herz anzusprechen.

Dieses früheste Studium der Herzbildung ist nur selten zu beobachten.

13, 15. Wulstige Bauchplatten. *Figur 3.*

14. Durchschimmernde Eingeweidehöhle. *Bauchfläche des Kopftheiles eines Embryo.*

Die Rückenfläche ist schon sehr convex und bedeutend über dem Dotter emporgewölbt, der ganze Embryo sehr normal, nur ist vielleicht die Primitivrinne etwas ungewöhnlich erweitert. *Figur 4.*

Figur 5.
Abnormer 1) Embryo von der Rückenfläche gesehen.

Die Ausdehnung der Grosshirnblase 3, 4, ist verhältnissmässig zu gross, die Spaltung in den übrigen Gehirntheilen bis — 5 — ebenfalls zu weit und der Rand der Kopfkappe — 10 — ragt zu sehr über das Gehirn hinaus. Die übrige Bezifferung erklärt sich aus der vorigen Figur. *Figur 4.*

Figur 6 und 7.
Embryonen von gleichem Alter und gleichem Entwicklungsstadium, 6 von der Bauchfläche, 7 von der Rückenfläche.

An ersterem zeigt sich die deutlichere Bildung des Herzens, an beiden die Entstehung der Anlage für die knöcherne Schädelbasis.

1. Leibesmasse des Embryo.
2. Kämme der Rückenplatten.
3. Grosses Gehirn.
4. Sein Blasenraum.
5. Unteres Ende der Rückenplatten.
6. Wirbelplättchen.
7. Masse für später sich abgrenzende Wirbelplättchen.

1) Wenn ich mir erlaube zwischen abnorm und normal zu unterscheiden, so dient mir als Anhaltspunkt hiefür das ungezwungene Sicheinreihen der Verhältnisse eines Embryo in die Kette der Entwicklungsvorgänge überhaupt. Die diesem Maassstabe entsprechen, nenne ich normal, die übrigen abnorm. Nun kommen aber sicherlich einzelne Abnormitäten vor, welche nicht etwa durch die Präparationsweise entstanden, sondern ursprünglich im Embryo entwickelt sind, die im obigen Sinne nur relativ abnorm betrachtet werden dürften, da man nicht zu bestimmen vermag, ob nicht die Natur ein und dasselbe Ziel auf verschiedenen Wegen erreichen könne, und das, was in einem Stadium als zu viel oder zu wenig auftritt, in späteren Stadien wieder ausgleiche. Vielleicht sind alle bisher aufgeführten Abnormitäten von diesem Standpunkte aus zu betrachten, da man wenigstens eigentliche Missbildung an ihnen nicht nachweisen kann.

8. Primitivrinne, welche zwischen — 7 — sich bereits schliesst.
10. Wirbelsaite.
11. Ihre obere Anschwellung zum Keilbeinkörper.
12. Ihre bei Fig. 6 durch die sie umschliessenden Rückenplattenkämme hindurchschimmernde Kreuzanschwellung.
13. Vorderer Rand der Kopfkappe.
14. Schlauchförmiges Herz.
15. Dessen Schenkel, künftige grosse Gefässe.
16. Unterer Rand des Herzens und der durch es
17. herabgezogenen Kopfkappe.
18. Gesichts - Eingeweidehöhle.
19. Wulstige Ränder der Bauchplatten, welche die Rumpf-Eingeweidehöhle nach aussen begrenzen.

Die ganze Bauchfläche bis zum Herzrand — 16 — hinauf ist sehr concav und die Concavität setzt sich mit — 18 — unter das Herz hinauf fort bis gegen die Grosshirnblase. Das Herz selber bildet eine convexe Hervorragung.

SIEBENTE TAFEL.

EMBRYONEN VON DER ERSTEN HÄLFTE DES ZWEITEN TAGES. ¹⁾

Figur 1, 3, 6, 7 präsentiren sich von der Bauchfläche, Figur 2, 4, 5 von der Rückenfläche.

Diese Stadien zeichnen sich aus durch die Entstehung der Augen. An ihrer unteren (Bauch-) Fläche dehnt sich die Grosshirnblase etwas aus, um eine einfache, etwas halbkuglige Hervorstülpung zu machen. Letztere bekommt dann eine Längenfurche, durch die sie in eine rechte und linke Hälfte getheilt wird. Beide Hälften heissen Augenblasen. Bei zunehmender Ausdehnung der Grosshirnblase werden sie auseinander und nach aussen gerückt, kommen, da der Bauch-

¹⁾ Der Embryo von Fig. 1 wurde 28, Fig. 2 wurde 26, Fig. 3 wurde 46, Fig. 4 wurde 46, Fig. 5, 6 und 7 wurde 14 Stunden dem Einflusse künstlicher Brutwärme ausgesetzt.

theil der Grosshirnblase rascher wächst als ihr Rückentheil, zu beiden Seiten der Grosshirnblase zum Vorscheine und haben dann das Ansehen, als wäre jede von ihnen selbstständig als seitliche Ausbuchtung der Grosshirnblase entstanden.

Das Herz verlängert sich und fängt an in seiner Mitte sich zu krümmen. Die Kämme der Rückenplatten schliessen sich grossentheils.

1. Peripherischer Theil des Embryoleibes.
2. Kämme der Rückenplatten.
3. Grosshirnblase.
4. Einbuchtung an ihrem vordersten Theile.
5. Augenblase, bei Fig. 1, 2 einfach, wie auf — 10 — aufsitzend und nur um diesen weissen Kern herum mit der äusseren Portion als dunkler Ring sichtbar. Bei den übrigen Figuren zeigt sie die Abtheilung in rechte und linke Augenblase von Fig. 3 an immer deutlicher bis Fig. 5 und 7.
6. Wirbelplättchen.
7. Masse für später erscheinende Wirbelplättchen.
8. Primitivrinne.
9. Wirbelsaite.
10. Ihre Anschwellung für den Keilbeinkörper.
11. Schluss der Rückenplattenkämme um die *chorda dorsalis* herum (auf der Bauchseite).
12. Schluss der Rückenplattenkämme auf der Rückenfläche, um die Primitivrinne zum Rückenmarkskanal zu decken.
13. Kreuztheil der Rückenplattenkämme, in Fig. 3 geschlossen.
14. Herz.
15. Dessen untere Schenkel, künftige Keimhautvenen.
16. Unterer Rand des Herzens (und der Kopfkappe).
17. Mit den Herzschenkeln noch verschmolzene äussere, wulstige Begrenzung der
18. Eingeweidehöhle.
19. Seitliche Grenze des Kopfes (und der Kopfkappe) bei Fig. — 6 — rechts abnorm.
20. Wulstige Masse für Gesichtstheile (Gesichtslappen oder Viscerallappen).

Wenn man von der Grosshirnblase abwärts die Kämme der Rückenplatten verfolgt, so sieht man sie bis gegen die ersten Wirbelplättchen hinab weit ausein-

anderstehen. So weit ihr grösseres Auseinanderweichen herabreicht, reicht auch ihr Gehirntheil, und aus der oberen durch sie begrenzten Erweiterung der Primitivrinne (Fig. 4 mit 2, 2, in Fig. 5 mit 8, 8 und 22 bezeichnet) bildet sich Vierhügelmasse, aus der unmittelbar folgenden verlängertes Mark. Die einzelnen Gehirnabtheilungen scheinen auf der Rückenfläche offen zu stehen, sind aber in der That geschlossen und von den Kämme der Rückenplatten überwölbt. Das Gewölbe aber ist sehr durchsichtig, daher der Schein des Offenseyns.

An dem oberen Ende der Grosshirnblase zeigt sich eine von zwei stumpfspitzigen Erhabenheiten begrenzte Einkerbung — 4 — die man auf den ersten Blick für eine noch offen stehende Partie des grossen Gehirnes betrachten könnte. Allein auch noch in späteren Stadien finden sich die Erhabenheiten, nur breiter und grösser, bis die Tegumente des Gehirnes sich mehr verdicken. Sie scheinen die erste Anlage der Riechnerven zu seyn. Die sie trennende Furche ist zugleich Andeutung der Scheidungsfurche der Grosshirnblase, durch welche sie in eine rechte und linke Hälfte (Hemisphären) getheilt wird.

ACHTE TAFEL.

EMBRYONEN VON DER MITTE DES ZWEITEN TAGES DER BEBRÜTUNG. ¹⁾

1. Peripherischer Theil des Embryoleibes.
2. Kämme der Rückenplatten.
3. Grosshirnblase, oben durch
4. eine kleine Furche in die Riechnerven gespalten.
5. Augen.
6. Stelle ihres Zusammenhanges mit dem Gehirne, aus welcher der Sehnerv wird.
7. Fortsetzung der Rückenplatten zur Wandung der Augenblasen.
8. Wirbelplättchen.

¹⁾ Der Embryo Fig. 1 ist 33, der Fig. 2 ebenso, Fig. 3 ist 40, Fig. 4 ist 41 Stunden bebrütet.

9. Masse für später entstehende Wirbelplättchen.
10. Hintere Gehirnportion (für Vierhügel und verlängertes Mark).
11. Wirbelsaite.
12. Ihre Anschwellung zum Keilbeinkörper.
13. Auf der Bauchfläche um die Wirbelsaite sich anschliessende Rückenplattenkämme.
14. Nach aussen gebogenes, schlauchförmiges Herz.
15. Dessen oberer bis zum grossen Gehirn reichender Schenkel.
16. Dessen unterer Schenkel, der sich in
17. die zwei grossen Keimhautvenen spaltet.
18. Rand des Herzens und zugleich der Kopfkappe.
19. Seitliche Theile der Kopfkappe.
20. Wulstige Erhebungen an der zur Bildung des Gesichtes bestimmten Masse.
21. Ein einfaches sehr zartes und durchsichtiges Bläschen, welches seitlich aus der Anlage des verlängerten Markes hervorgewachsen ist und das erste Rudiment des inneren Gehörorganes (des Labyrinthes) vorstellt, wesswegen man es auch Gehörbläschen nennt.
22. Den seitlichen Krümmungen der Rückenplattenkämme entsprechende Einkerbungen ihres Gewölbes über der Gehirnmasse.
23. Theilweise entwickeltes Amnion.
24. Herzbeutel.
25. Schwanzkappe.

Das Herz besteht anfänglich in einer faltigen, nach unten hervortretenden Auftreibung der Kopfkappe, welche am vordersten Theile der Bauchfläche des grossen Gehirnes gleich hinter den Riechnervenrudimenten beginnt und immer weiter nach hinten sich verlängert. Ist die Verlängerung so weit gediehen, als die Gehirnthteile reichen, so fängt es an, mit seinem mittleren Theile nach einer Seite hin sich zu krümmen (Fig. 3, 14), später legt es sich sogar schlingenförmig zusammen, wobei sein hervorragendster mittlerer Theil unter einer Seite des Embryokopfes bruchartig hervortritt. Dieser hervorragende Theil entspricht den Herzkammern, der zur Grosshirnblase hinauftragende Schenkel entspricht der Aorta mit ihren grossen Aesten, der getheilte, abwärts gerichtete Schenkel aber den Vorhöfen des entwickelten Herzens. Während jedoch die schlingenförmige Krümmung des

mittleren Theiles entsteht, zieht sich der obere Schenkel, länger werdend, am Gehirne herab, wobei er erst ganz oben, dann immer weiter nach abwärts in zwei ¹⁾ Hälften, die ersten arteriellen Gefässe gespalten wird.

Die Kopfkappe umgibt das Herz, soweit es vom Leibe sich hinwegbeugt, faltenartig als ein zartes Häutchen und stellt den künftigen Herzbeutel vor, der aber als solcher erst dann auftritt, wenn in späteren Stadien die beiden Herschenkel sich kreuzend übereinanderschlagen und die Herzbeutelportion der Kopfkappe vom übrigen Theile letzterer so zu sagen abdrehen.

Ziemlich gleichzeitig mit dem Eintreten der Krümmung des Herzschlauches — doch immer etwas später, wie die nächsten Tafeln zeigen — fängt auch der ganze Leib an, sich zu krümmen, und zwar in doppelter Weise. Einmal beugt sich die Grosshirnblase nach unten herab und die übrigen Gehirnabtheilungen wölben sich nach rückwärts in die Höhe; dann beugt sich auch der Leib in seiner Mitte gegen den Dotter hinunter ein, während der Kreuztheil nach rückwärts wieder in die Höhe geht und nur an seinem Endtheile wieder etwas nach unten gebogen ist. Dadurch wird der ganze Embryo etwas S förmig gebogen und der Gehirn- (Kopf-) Theil des Leibes vom Rumpfe unterschieden.

NEUNTE TAFEL.

EMBRYONEN VON DEM ZWEITEN TAGE. BEGINN DER BEUGUNG DES KOPFES UND DES RUMPFES.²⁾

Figur 1.

Dieser Embryo hat ziemlich dasselbe Stadium der Entwicklung, wie der letzte der vorigen Tafel, welcher letztere nur weniger vergrößert dargestellt wurde.

1. Peripherische Leibesmasse.

- 1) Es kann hier nur eine kleine Einleitung in die Entwicklung des Gefässsystemes, sowie jedes einzelnen Organes gegeben werden; die specielle Darstellung bringt der zweite Band dieses Werkes.
- 2) Der Embryo von Fig. 1 wurde 38, Fig. 2 wurde 20, Fig. 3 wurde 40, Fig. 4, 5 wurde 30 Stunden künstlich bebrütet.

2. Der ganzen Länge nach stark geschlängelte ¹⁾ Rückenplattenkämme.
3. Grosshirnblase.
4. Einbuchtung in ihr, durch welche die seitlichen Hervorragungen (Anfänge der Riechnerven) gebildet werden.
5. Augen.
6. Ihr Zusammenhangstheil und offene Communication mit der Grosshirnblase als Sehnervenportion.
7. Uebergang der Rückenplatten in die Augenblasen.
8. Zahlreich entwickelte Wirbelplättchen.
9. Noch nicht abgetheilte Masse für die unteren Wirbelplättchen.
- 9'. Oberste Wirbelplättchen für die hinteren Schädelknochen.
10. Oben Vierhügelmasse und verlängertes Mark; unten unterste noch offen stehende Portion der Primitivrinne.
11. Wirbelsaite; ihr
12. Keilbeintheil.
13. Noch klaffende Rückenplattenkämme am Steissheile.
14. Das schlauchartige, seitlich am Leibe hervorgebogene Herz.
15. Dessen oberer Schenkel.
16. Unterer Schenkel, der sich
17. in die zwei Keimhautvenen spaltet und einen
18. hier durchschimmernden unteren Querrand hat.
19. Weisslicher Wulst zur Verbindung des verlängerten Markes mit
20. dem Gehörbläschen als Gehörnerve.
21. Wülste in der Gesichtsmasse.

Bei — 20 — anfangend geht um den Kopf herum bis gegen — 15 — zum Herzen hin unterscheidbar eine zarte umhüllende Membran als noch lose auf den unter ihr befindlichen Gebilden aufliegende äussere Haut oder allgemeine Decke.

Figur 2 und 3.

Bauchfläche der oberen Leibeshälfte von nicht ganz normalen Embryonen.

Bei ersterem ist das Herz ganz ungewöhnlich gross und bei — 15 — durch

¹⁾ Die Schlängelung scheint mehr eine durch die Präparationsweise hervorgerufene Abnormität zu seyn, da sie sehr unregelmässig und bei vielen sehr vorsichtig behandelten Embryonen gar nicht vorkommt.

eine abnorme Querfalte der Kopfkappe zugedeckt, über welcher nahe am Keilbeintheile der Wirbelsaite noch eine ähnliche Falte auftritt.

22. Scheint Amnion zu seyn. ¹⁾

Bei Fig. 3. ist das Herz kleiner als gewöhnlich; übrigens ist bei beiden die Augenbildung normal und lehrreich.

Figur 4.

Obere Leibeshälfte eines Embryo halb vom Rücken und halb von der Seite sichtbar, um die Krümmung des Gehirnes zu zeigen.

3. Grosshirnblase.

4. Vierhügelblase.

5. Längliche Blase für das verlängerte Mark.

Alle drei Blasen sind von einem durchsichtigen Gewölbe der Rückenplattenkämme zugeschlossen; Schlängelungen der seitlichen Theile letzterer bewirken die Abgrenzung der Gehirnabtheilungen.

6. Den Schlängelungen entsprechende Quervülste in der Gehirnbasis.

7. Auge der linken Seite.

8. Uebergang der Rückenplatten in die Augenblase.

9. Verdickung letzterer unter dem Auge, welche später als oberster Gesichtslappen, Oberkiefer, auftritt. Ein weisslicher Quervulst über ihr ist die in Fig. 1. mit 6 bezeichnete Uebergangsstelle der Grosshirnblase in die Augenblase, oder der Sehnerv.

10. Gehörbläschen.

11. Wulstige Masse für das Gesicht unter dem Oberkiefer.

12. Verengerung des Rückenmarkskanals.

13. Wirbelplättchen.

15. Mittlerer Theil der Herzschnur.

16. Deren oberer Schenkel und

17. Unterer Schenkel.

18. Wie in den obigen Figuren.

¹⁾ Könnte auch die abnorm erweiterte allgemeine Decke seyn.

Figur 5.

Derselbe Embryo von der Seite und von vorne gesehen.

2. Basis der Rückenplattenkämme, welche bereits die Wirbelsäule umschlossen haben.
3. Grosshirnblase, nach vorne herabgebogen.
4. Wulst an ihrer Basis, dem oberen Rande Fig. 1 bei 4 entsprechend.
5. Sehnerve der linken Seite.
6. Augen.
7. Gesichts - Fingeweidehöhle.
8. Sie begrenzender Bauchplattentheil des Kopfes.
9. Wie in der vorigen Figur.
10. Wülste für künftige Gesichtslappen.
11. Gehörbläschen der rechten Seite.
12. Durchschimmerndes Gehörbläschen der linken Seite.
13. Mittlerer (Ventrikel-) Theil des Herzens.
14. Oberer Schenkel mit einer unteren und
15. oberen Beugung.
16. Unterer Herzschenkel.
17. Keimhautvenen.
18. Unterer Rand der Venen und der Kopfkappe.
19. Wirbelplättchen.
20. Bauchplatten. Sie stehen auf beiden Seiten schon ziemlich weit vor und machen dadurch die Rumpf - Eingeweidehöhle tiefer.

ZEHNTE TAFEL.

EMBRYONEN VOM ENDE DES ZWEITEN TAGES DER BEBRÜTUNG. ¹⁾

Der Kopf beugt sich noch mehr nach abwärts, so dass jetzt die Vierhügelblase den obersten Theil des Leibes bildet. Das Gesicht tritt in Form einiger

1) Fig. 1, 2 ist 46, Fig. 3 ist 48, Fig. 4 ist 50, Fig. 5, 6 ist 46 Stunden bebrütet. Die Figuren sind mit Ausnahme von 2 und 6 in kleinerem Maassstabe als auf den früheren Tafeln gezeichnet, weil

lappenartiger Rudimente hervor, welche man früher Kiemenbögen, dann Viscerallappen nannte, am zweckmässigsten aber vielleicht Gesichtslappen heissen könnte. Das Herz ändert seine Form dahin ab, dass sein oberer und unterer Schenkel sich kreuzend übereinander legen. Der Kopftheil des Embryo mit dem Herzen stellt sich in der Profilansicht dar, der Rumpf aber liegt auf dem Rücken und zeigt sich von der Bauchfläche.

Figur 1 und 2.

1. Grosshirnblase.
2. Stelle des dritten Gehirnventrikels.
3. Vierhügelblase, an Entwicklung noch hinter der Grosshirnblase, wird aber schon in der nächsten Figur, wo die Grosshirnblase noch mehr sich herunter beugt, der oberste, hervorspringendste Theil des Kopfes.
4. Blase für das verlängerte Mark.
5. Krystalllinse und Glaskörper.
6. Nerven- und Gefässhaut des Auges.
7. Uebergang des die Wandung der Grosshirnblase bildenden Theiles der Rückenplattenkämme in die Augenblase.
- 8 — 11. Keilbeinkörper, und zwar — 8 — vordere Wand, 9 Sattelgrube, 10 Sattellehne, 11 Anfang der Blumenbachschen Abdachung.
12. Oberer Theil der *pars basilaris* des Hinterhauptbeines.
13. Wirbelsaite, *chorda dorsalis*, zunächst ihr oberster angeschwollener Theil. Die Wirbelsaite besteht eigentlich aus zwei Gebilden der eigentlichen Saite, hier mit — 13 — bezeichnet, und einer sie umschliessenden Scheide. Letztere ist es, in ¹⁾ welcher die oben — 8 bis 11 — angegebenen Bildungen auftreten.
14. Gehörbläschen.
15. Aufwulstung der Basis der Grosshirnblase, welche als Stirnlappen be-

sie sonst zu viel Raum in Anspruch genommen hätten, und auch bei dieser schwächeren Vergrösserung alle Theile, auf die es hier ankommt, leicht können gesehen werden.

- 1) Die Saite verkümmert nach und nach, während die Scheide immer dicker wird und sich dann zu den Wirbelkörpern umgestaltet.

zeichnet wird. Aus ihr entstehen erst die hinteren, dann die vorderen Theile der Nase mit dem Zwischenkiefer.

16. Oberster Gesichtslappen zur Bildung des Oberkiefers.

17. Zweiter Gesichtslappen zur Bildung der Zunge.

18. Stelle des dritten Gesichtslappens, aus dem der Unterkiefer wird.

19. Stelle des vierten Gesichtslappens für das Zungenbein.

Alle Gesichtslappen sind paarig, auf der rechten und linken Seite gleich, im vorderen äusseren Theile des Kopftheiles der Bauchplatten gelegen. Aus letzteren wachsen sie erst als kleine Wülste hervor und wachsen dann unter der Grosshirnblase heraus.

21. Halstheil der Bauchplatten.

22. Rand der Kopfkappe.

24. Ventrikeltheil des Herzens.

25. Aortenzwiebel.

26. Vorhoftheil, der sich in die

27. Keimhautvenen spaltet.

28. Die von den Rückenplattenkämmen umwachsene *chorda dorsalis*.

29. Ihre Kreuzanschwellung.

30. Wirbelplättchen.

31. Noch nicht abgetheilte Masse für Wirbelplättchen.

32. Verdickte seitliche Wandung (Bauchplatten)

34. der Bauchhöhle.

35. Unterer Schluss der Rückenplattenkämme.

37. Noch dünne untere Portionen der Bauchplatten.

39. Allgemeine Decke (äussere Haut) des Kopfes.

Figur 3.

Die Grosshirnblase ist mehr abwärts gebogen, die Vierhügelblase grösser und hervorstehender.

20. Spalte zwischen Zungenbeinlappen und dem Halstheile der Bauchplatten.

22. Künftige knöcherne Umgebung des verlängerten Markes.

23. Rand der Kopfkappe.

36. Schwanzkappe.

Die übrigen Nummern erklären sich aus der ersten Figur.

Figur 4.

Völlige Sonderung der Gesichtslappen.

22. Halstheil des Rückenmarkes mit den obersten Wirbelplättchen umgeben.

32. Rand des

33. seitlichen Wulstes der Bauchplatten, welche

34. die Unterleibshöhle von der Seite her bereits schliessen.

Der Rand 32 geht noch in die Keimhaut über.

38. Amnion, bereits über den ganzen Kopftheil gebildet.

Die übrigen Nummern erklären sich aus den vorhergehenden Figuren.

Figur 5.

Hier sind die Gesichtslappen entweder abnorm, oder in ihrer Entwicklung noch weiter zurück, als in der vorigen Figur, während das Herz eine weitere Ausbildung zeigt, indem seine beiden Schenkel sich kreuzend übereinander gelegt haben. Auch in der unteren Leibeshälfte ist die Abtheilung der Wirbelplättchen-Masse nicht so weit gediehen, wie in den vorhergehenden Figuren und der Embryo mag auch als Beweis dienen, dass nicht immer alle Theile zu einer bestimmten Zeit hervortreten, sondern mancherlei Abweichungen in dieser Beziehung vorkommen. ¹⁾

Figur 6.

Die obere Hälfte des vorigen Embryo bei stärkerer Vergrösserung und von der rechten Seite dargestellt.

Für beide Figuren gilt folgende Erklärung.

1. Grosshirnblase.

2. Dritter Ventrikel.

3. Vierhügelblase.

4. Verlängertes Mark.

5. Abtheilung für das kleine Gehirn.

1) Da die zeitigen und räumlichen Verhältnisse der einzelnen Organe zu einander während der Entstehung und Entwicklung bei verschiedenen (gleichalten) Embryonen so grosse Abweichungen zeigen, ist es nicht unwahrscheinlich, dass schon durch diese die Individualitäten, Dispositionen &c. begründet werden.

6. Krystalllinse.
7. Augenspalte.
8. Nervenhaut und Aderhaut des Augapfels.
9. Sehnerv, kaum mehr sichtbar, da ihn das grösser gewordene Auge fast ganz zudeckt.
10. Abtheilungsfalte zwischen der Vierhügelblase und dem dritten Ventrikel, welche diaphragmaartig in der Mitte mit einer weiten Oeffnung versehen ist.
11. Von oben herab kommende Einstülpung der Grosshirnblase, welche jedoch nie so weit herabgeht, dass 1 von 2 ganz abgeschieden wäre, auch in der Mitte durchbohrt ist, und eine weite Kommunikation der Höhle in der Grosshirnblase mit der dritten Hirnhöhle gestattet. Der dadurch begrenzte hintere obere stumpfspitzige Theil der Grosshirnblase wird hinterer Grosshirnlappen.
12. Vorderer und
14. hinterer, dickerer Scheidentheil der
15. Keilbeinkörper - Portion der Wirbelsaite, auf welcher
13. eine ähnliche diaphragmaartige Scheidungsfalte zwischen Vierhügel und verlängertem Marke aufsitzt.
16. Innere Höhle und
17. seitliche dicke Wandung des Gehörbläschens.
18. Der allmählig hervorwachsende und dicker werdende Stirnlappen.
19. Oberkieferlappen.
20. Furche, die ihn vom
21. Zungenlappen trennt.
22. Zungenlappen der anderen Seite, der etwas dislozirt ist und hier hervorsieht.
23. Unterkieferlappen.
24. Eine halb sichtbare ihm aufliegende Pulsader (Kiemenarterie).
25. Spalte zwischen Unterkieferlappen und Zungenbeinlappen. Um die Spalte herum läuft ein leise erhabener, theils dem Unterkiefer-, theils dem Zungenbeinlappen gehörender Wulst; der Wulst wird später äusseres Ohr, die Spalte aber äussere Gehöröffnung.
26. Fortsetzung des Unterkieferlappens zum Gehörbläschen, aus welcher das mittlere Ohr mit dem Gehörknöchelchen entsteht.
27. Zungenbeinlappen.

- 1) Eigentlich nur *mediastinum posterius*. Von einer eigentlichen Bruthöhle kann, so lange das Herz frei liegt, keine Rede seyn.

setzung als die der vorigen Tafel bezeichnet, daher sie auch eigentlich kleiner aussieht.
3. Stirnlappen.

EILFTE TAFEL.

EMBRYONEN VOM DRITTEN UND VIERTEN TAGE.¹⁾

Figur 1 und 2.

Der erste Embryo ist am Kopftheile von der Seite, am Rumpfe von der Bauchfläche sichtbar. An ihm hat sich das Amnion in der ganzen Ausdehnung gebildet und die seitlichen Portionen seines Rumpfes gewannen so sehr an Dichtigkeit, dass sie sich nun scharf von der Keimhaut abgrenzen und die Seitenwand der Leibeshöhle verlängern — letztere mithin tiefer machen.

1. Grosshirnblase.
2. Ihre hintere Wand (als Falte im Inneren).
3. Krystalllinse
4. Häute und } des Augapfels.
5. Spalte
6. Wulstiger Ring um den Augapfel, aus welchem die Augenlider entstehen.
7. Dritte Gehirnhöhle.
8. Vordere diaphragmaartige Wand (Falte) der
9. Vierhügelblase.
10. Aehnlich gestaltete hintere Wand.
11. Verlängertes Mark.
12. Wirbelsaite mit ihrer oberen Keilbeinanschwellung.
13. Zum Keilbein gehörige Knochenbildung.
14. Anwulstung des Stirnlappens.
15. Oberkieferlappen.
16. Zungenlappen.
17. Spalte zwischen ihm und dem

1) Fig. 1 ist 68, Fig. 2 ist 54, Fig. 5 ist 68, Fig. 6 ist volle vier Tage der Brutwärme ausgesetzt gewesen. Die Embryonen sind ihrer zu grossen Ausdehnung wegen, bei noch schwächerer Vergrößerung als die der vorigen Tafel gezeichnet, daher sie auch eigentlich kleiner aussehen.

18. Unterkieferlappen, den wieder eine Spalte, die künftige äussere Gehöröffnung, von dem
19. Zungenbeinlappen trennt.
20. Arterie unter Letzterem.
21. Halstheil der Bauchplatten.
22. Gehörbläschen.
23. Hintere seitliche Schädelknochen.
24. Wirbelplättchen.
25. Herzventrikel.
26. Vorhofstheil.
27. Aortenzwiebel.
28. Seitliche, obere Grenze der Kopfkappe.
29. Wirbelkörpersäule.
30. Wulstige Ränder der die Eingeweidehöhle einschliessenden Bauchplatten.
31. Unterer tieferer Theil der Eingeweidehöhle.
32. Weisslicher halbmondförmiger Wulst, an welchem das untere Blatt der Keimhaut ansitzt, oder vielmehr, welcher sich in dieses fortsetzt. Er bedeutet das unterste Stück des Darmkanales.
33. Schwanzkappe.
34. Von der Schwanzkappe umhüllter Steisstheil mit
35. einer Hervorragung, dem Ende des später schwanzartig eingerollt erscheinenden Steisstheiles.
36. Kopfhaut, lose aufliegend.
37. Amnion, welches am wulstigen Rande der Bauchplatten — 30 — und am Rande der Schwanzkappe — 33 — ansitzt, den übrigen (Rückentheil des Rumpfes und ganzen Kopf) Leib aber als eine geräumige mit Amnionsflüssigkeit gefüllte Blase umgibt.

Figur 3.

Gehirntheil des Kopfes von Fig. 2 von vorne gesehen.

1. Grosshirnblase.
2. Ihre Wandung.
3. Stirnlappen.

4. Auge.
5. Noch hohler Seitentheil des Kopfes, grösstentheils für die Grosshirnschenkel bestimmt. (vergl. Tab. XII. Fig. 5, 6.)
6. Dritte Gehirnhöhle.
7. Ihre Wandungen.
- 8 — 10. Vierhügelblase. 8 ihre vordere Scheidewand.
9. Die Blase selbst und ihre
10. hintere Scheidewand, welche sie gegen
11. das verlängerte Mark abgrenzt.

Da die einzelnen Gehirnabtheilungen durch keine vollkommenen, sondern nur durch diaphragmaartig durchbohrte Scheidewände, welche ursprünglich als sich ein-senkende Furchen und Falten in der noch nicht abgetheilt gewesenen Gehirnanlage auftraten, gesondert werden, stehen ihre Räume untereinander in offener Kommunikation.

Figur 4.

Kopf- und Halstheil des Embryo Fig. 1 von vorne dargestellt.

Hier wurden Gehirn und Herz, welche in Fig. 1 unmittelbar aneinander liegen, durch gewaltsame Streckung des Kopfes von einander entfernt, um die Gesichtslappen von der Bauchfläche sehen zu können.

1. Grosshirnblase.
2. Augen.
3. Stirnlappen.
4. Vierhügelblase.
5. Verlängertes Mark.
6. Gesichtstheil der Bauchplatten, aus welchem die Gesichtslappen hervorwuchsen.
7. Oberkieferlappen. Sie sind unter den Gesichtslappen die einzigen, welche
8. in der Mitte nicht aneinanderschliessen, sondern klaffen, und zwischen sich in eine Höhle sehen lassen, welche Mund-, Rachen- und Nasenhöhle zugleich vorstellt.
9. Zungenlappen.
10. Ihre Vereinigungsstelle in der Mitte.
11. Unterkieferlappen.

12. Zungenbeinlappen; zwischen diesem und dem vorigen bleibt die längliche Spalte als äussere Gehöröffnung.
13. Gehörbläschen.
14. Halstheil der Bauchplatten.
15. Herz, zunächst sein Ventrikeltheil.
16. Vorhofstheil.
17. Aortenzwiebel, welche Arterien zwischen die Gesichtslappen in die Tiefe schickt.

Figur 4 und 5.

Figur 4 zeigt seinen Kopftheil von der Seite, seinen Rumpftheil von der Rückenfläche und ist vom Amnion umhüllt. Fig. 5 liegt ganz auf der rechten Seite; das Amnion wurde entfernt, dagegen ist aber der Darmkanal und die Allantois sichtbar.

1. Kopftheil des Embryo.
2. Sein Halstheil.
3. Eigentlicher Rumpftheil, der aber noch dünner ist als der dicke Hals.
4. Nach aufwärts schwanzartig eingerollter Steisstheil.
5. Grosshirnblase.
6. Ihre Wandung mit dem
7. Stirnlappen.
8. Dritter Hirnventrikel.
9. Sehnerv.
10. Wulst um das Auge herum zur Bildung der Augenlider.
11. Bereits mit schwarzem Pigmente versehene Aderhaut des Auges.
12. Krystalllinse.
13. Vierhügelblase.
14. Ihre Wandung.
15. Verlängertes Mark.
16. Anlage für das kleine Gehirn.
17. Gehörnerv, an der ursprünglichen Ausstülpungsstelle des Gehörbläschens.
18. Oberkieferlappen.
19. Zungenlappen.

20. Unterkieferlappen.
21. Sein dem mittleren Ohre gehörender Theil, an dem
22. das Gehörbläschen ansitzt.
23. Zungenbeinlappen, mit der äusseren Gehöröffnung zwischen sich und dem Unterkieferlappen.
24. Furche unter dem Zungenbeinlappen, welche ihn von dem eigentlichen
25. Halstheile der Bauchplatten trennt.
26. Hervorragung, wo Kopftheil und Halstheil aneinander grenzen, als Nackenhöcker gewöhnlich bezeichnet.
27. Wirbelplättchen.
28. Obere Extremität (Flügel) als kleines Substanzläppchen, welches an dem Ende des Halstheiles der Bauchplatten seitlich hervorwuchs und durch eine
29. breite Basis mit diesen in Verbindung steht.
30. Untere Extremität, auf ähnliche Weise entstanden und
31. ähnlich mit den Bauchplatten verbunden.
32. Der Theil der Bauchplatten, welcher zur Brust und Bauchhöhlenwandung wird.
- 33 — 37. Ist der in Figur 6 zuerst deutlich auftretende Darmkanal, an ihm unterscheidet man:
 33. einen Halstheil, als Schlund,
 34. einen oberen Darmschenkel, an welchem sich der Magen entwickelt,
 35. einen weiten, von der unteren Lamelle der Keimhaut gebildeten Kanal, der in den übrigen, bereits sackartig um den Dotter herumgewachsenen Theil dieser Lamelle übergeht und Darmdottergang, *ductus vitello-intestinalis* genannt wird.
 36. Unterer Schenkel des Darmrohres, mit 34 die Darmschlinge bildend, welche die aus der Leibeshöhle hervortretende untere Lamelle der Keimhaut ist, die zuvor der inneren Oberfläche der Leibeshöhle enge anlag. Zwischen der Darmschlinge und den Bauchplatten ist ein dünnes Häutchen als Gekrös.
 38. Allantois oder Harnsack, der als birnförmiges Bläschen in
 37. aus dem untersten Theile des Darmrohres herauswuchs.
 39. Herzventrikel.
 - 39'. Bei Figur 5: Leber.
 40. Aortenzwiebel mit einem

41. ohrartigen Höcker.

42. Vorhofstheil.

43. Kopfhaut.

44. Amnionsblase.

Die letzte Figur dieser Tafel entspricht so ziemlich der vierzehnten Figur auf der zweiten Tafel. Da von diesem Stadium an der Leib schon so gross ist, dass man mit freiem Auge leicht alle seine Theile unterscheiden kann, dürfte es überflüssig seyn, noch weitere Vergrösserungen der ganzen Leibesform zu geben, deren weitere Entwicklung hinreichend klar aus den übrigen Figuren der zweiten und aus den Figuren der dritten Tafel ersehen werden kann. Nur für die Entwicklung des Gesichtes und des Kopfes überhaupt, für die Entwicklung der Extremitäten, welche mit freiem Auge kaum deutlich verfolgt werden kann, mögen noch folgende zwei Tafeln dienen.

ZWÖLFTE TAFEL.

WEITERE ENTWICKLUNG DES KOPFES UND INSBESONDERE DES GESICHTES. ¹⁾

Die Grosshirnblase sondert sich in eine rechte und linke Hälfte. Die Gesichtslappen entwickeln sich mehr; zuletzt verschwinden die Zungenlappen und auch die Vierhügelblase fängt an sich zu theilen.

Figur 1.

1. Grosshirnblase.
2. Theilungsfurche derselben, welche eben entsteht.
3. Dritte Hirnhöhle, übergehend in die
4. Vierhügelblase, welche noch einfach erscheint.
5. Auge, zunächst mit braunschwarzem Pigmente versehene Aderhaut, die Krystalllinse ist nach aussen und hinten gelegen.

1) Der Embryo von Fig. 1 ist 4 Tage, der von Fig. 2 ist 3, Fig. 3 ist 3, Fig. 4 ist 4, Fig. 5 ist 4, Fig. 6 ist 4, Fig. 7 ist 5, Fig. 8 ist 5½, Fig. 9 ist 6 Tage bebrütet.

6. Gesichtshöhle (Mund-, Rachen-, Nasenhöhle).
7. Oberkieferlappen.
8. Zungenlappen.
9. Unterkieferlappen.
10. Zungenbeinlappen.
11. Oberster mit arteriellen Gefässen durchzogener Halstheil der Bauchplatten.
12. Herzventrikel, die Spuren der ehemaligen Schlingenform noch etwas an sich tragend.
13. Vorhof, in dem bereits einzelne Muskelwülste sichtbar werden.
14. Aortenzwiebel; spaltet sich aufwärts steigend in zwischen die Gesichtslappen eindringende Gefässe.
15. Herzbeutel, als zartes Häutchen.
16. Unterer Halstheil der Bauchplatten.

Figur 2.

Halbprofilansicht.

1. Die Grosshirnblase ist bereits in rechte und linke Hälfte getheilt.
3. Die dritte Gehirnhöhle über dem grossen Gehirn, unter
4. die Vierhügelblase hinein sich fortsetzend.
5. Mit Pigment versehene Aderhaut des Auges.
6. Krystalllinse, nur sehr schwach sichtbar.
7. Einbuchtung, durch welche Vierhügelblase und
8. längliche Blase für das verlängerte Mark abgegrenzt werden.
9. Wulst für die Augenlider.
10. Oberkieferlappen.
11. Zungenlappen, nach vorne mehr aufgewulstet und verdickt, als in der ersten Figur.
12. Unterkieferlappen, durch eine stark erweiterte Spalte — der künftigen äusseren Gehöröffnung — von dem
13. Zungenbeinlappen getrennt.
14. Gesichtshöhle, oben vom Stirnlappen begrenzt.
15. Gehörbläschen, an welchem nach hinten ein

16. kleineres Bläschen hervorgewachsen ist. Aus diesem werden die Bogengänge des Labyrinthes.
17. Herzventrikel.
18. Aortenzwiebel.
19. Rand der Kopfkappe, seitlich in die
20. wulstigen Ränder der Bauchplatten übergehend.
21. Hintere Wand des Herzbeutels.
22. Wirbelkörpersäule.
23. Seitliche Wülste der Bauchplatten.
24. Ein eigenthümliches, rechts und links neben der Wirbelkörpersäule liegendes Organ, welches aus schlingenförmig zusammengelegten Blinddärmchen und vielen Gefässchen besteht. Man nennt es den Wolff'schen Körper oder die Primordialnieren. Sie sind die Anlage der Nebennieren, Nieren und zentralen Geschlechtstheile (Eierstöcke, Hoden und ihre Ausführungsgänge).

Figur 3.

Ein etwas weiter entwickelter Embryo von der linken Seite im Halbprofile.

- 1 — 9. Wie in der vorigen Figur.
10. Stirnlappen.
11. Oberkieferlappen.
12. Nach vorne noch mehr erhabene Zungenlappen.
13. Unterkieferlappen.
14. Zungenbeinlappen, durch die äussere Gehöröffnung von ersterem getrennt.
15. Gesichtshöhle.
16. Gehörbläschen.
17. Bläschen für die drei Bogengänge des Labyrinthes.
18. Herzventrikel.
19. Vorhoftheil mit Muskelwülsten im Inneren.
20. Aortenzwiebel.
21. Herzbeutel.
22. Halstheil der Bauchplatten.
23. Die Hals-Wirbelsäule bergender Nacken.
24. Wolff'scher Körper.

Figur 4.

- Hier sind Gehirn und Herz weniger gewaltsam auseinander gezogen.
1. Die zwei Hälften der Grosshirnblase, Hemisphären des grossen Gehirnes.
 2. Ihre Trennungsfurche.
 4. Vierhügelblase.
 5. Auge, zunächst die pigmenthaltige Aderhaut.
 6. Krystalllinse.
 7. Augenspalte.
 8. Wulst für die Augenlider.
 9. Stirnlappen, schon bedeutend weit herabgewachsen und
 10. durch Furchen, die künftigen Nasenlöcher¹⁾ von
 11. den Oberkieferlappen getrennt, welche gleich dem Stirnlappen in eine äussere und in eine
 12. innere in die Tiefe an der Basis des grossen Gehirnes nach rückwärts gehende Portion zerfallen.
 13. Gesichtshöhle (Mund-, Nasen-, Rachenhöhle).
 14. Zungenlappen, welche nach hinten nicht mehr so frei liegen, wie früher, sondern von den Oberkieferlappen, die von jetzt an rascher als sie wachsen, seitlich etwas zugedeckt und so zu sagen in die Mundhöhle hineingeschoben werden. Dieses ist der Anfang desjenigen Vorganges, durch welchen die erst frei aussen liegende Zunge in die Mundhöhle hineingebracht wird.
 15. Unterkieferlappen. Auch diese wachsen von jetzt an schneller nach aussen und vorwärts als die Zungenlappen und über wachsen daher letztere nach und nach, um dadurch noch mehr die Zunge in die Mundhöhle hinein zu bringen. — Die weite äussere Gehöröffnung trennt diese Lappen wieder von
 16. den Zungenbeinlappen.
 17. Herzventrikel.
 18. Erst aufwärts, dann rechts sich hinüber biegende Aortenzwiebel.

1) Strenge genommen kann man hier von einem Nasenloche noch nicht sprechen, sondern erst von einer Nasenhöhle oder von einem oberen Nasengange. Nasenlöcher kommen erst am Schlusse der Entwicklung dieser Theile, wenn sie hinreichend nach vorne gewachsen sind und den Schnabel formiren, zum Vorscheine.

Figur 5.

Kopf eines an Alter dem vorigen sehr nahe stehenden Embryo von vorne (oben) gesehen.

1. Hemisphären des grossen Gehirnes.
2. Ihre Theilungsfurche.
3. Dritte Gehirnhöhle.
4. Vierhügelblase, in welcher eben auch auf ähnliche Weise wie bei Fig. 1 in der Grosshirnblase eine Theilungsfurche entsteht.
6. Hohler Seitentheil des Kopfes, welcher bei weiterem Wachsen des Embryo theils von den Grosshirnschenkeln, theils von dem Auge, das schnell sehr viel sich vergrössert, eingenommen wird.
7. Aderhaut des Auges.
8. Krystalllinse.
9. Wulst für die Augenlider.
10. Stirnlappen.

Figur 6.

- 1 — 4. Wie in der ersten Figur.
- 5 — 18. Wie in der vierten Figur. Da der Embryokopf gewaltsamer gestreckt ist, erscheint — 10 — die für das Nasenloch bestimmte Spalte — auch nicht so deutlich.
19. Vorderer Halstheil der Bauchplatten.
20. Gehörbläschen.
21. Die Wirbelsäule bergender Rückentheil des Halses.

Figur 7.

Kopf eines nur wenig weiter entwickelten Embryo von vorne (oben), ähnlich wie Fig. 5, nur etwas mehr ins Profil gerückt. Die Bezifferung ist wie in Figur 5, nur bezeichnet

5. Die beginnende Theilungsfurche der Vierhügelblase. Sonst sind Auge und Gehirnteile, besonders Hemisphären und Vierhügelblase weiter gewachsen, während die Gegend des dritten Gehirnventrikels schon zurückblieb und von dem grossen Gehirne von unten (vorne) her etwas zugedeckt wird.

Figur 8.

1 — 18. Wie in der sechsten Figur.

Die Oberkieferlappen — 11 — sind schon so gross geworden, dass, wenn der Kopf in seiner natürlichen Beugung sich befindet, von ihnen die seitlichen hinteren Theile der Zungenlappen gänzlich verdeckt werden.

22. Die im Grunde der Mundhöhle sichtbare Wirbelsäule.

Figur 9.

1 — 13. Wie in der vorigen Figur, nur bedeutet

4. die beiden, durch eine Trennungsfurche von einander unvollkommen geschiedenen Hälften der Vierhügelblase und

5. die hohlen Seitentheile des Kopfes.

Die Zungenlappen sind bereits verschwunden. Indem die

14. Unterkieferlappen stark sich verdickten, nach vorne und aufwärts emporwuchsen, haben sie dieselben überwachsen und so zu sagen in die Mundhöhle hineingeschoben, dabei aber auch die äussere Mundöffnung etwas verkleinert. Beide Unterkieferlappen ähneln jetzt schon einem kurzen, breiten

Unterschnabel.

15. Zungenbeinlappen.

16. Herzventrikel.

17. Aortenzwiebel mehr herabgerückt.

18. Die Wirbelsäule enthaltender Rückentheil des Halses.

Figur 10.

Kopf eines nur wenig weiter entwickelten Embryo von vorne (oben), ähnlich wie Fig. 5, nur etwas mehr ins Profil gerückt. Die Bezeichnung ist wie in Figur 5, nur bezeichnet

5. Die beginnende Theilungsfurche der Vierhügelblase. Sonst sind Auge und Gehörtheile, besonders Hemisphären und Vierhügelblase weiter gewachsen, während die Gegend des dritten Gehirnventricels schon zurückblieb und von dem grossen Gehirn von unten (vorne) her etwas zugeeckt wird.

DREIZEHENTE TAFEL.

FORTSETZUNG DER ENTWICKLUNG DES KOPFES UND ENTWICK-
LUNG DER EXTREMITÄTEN.*Figur 1.*

Stellt die neunte Figur der vorigen Tafel von hinten vor.

1. Vierhügelblase,
2. in eine rechte und in eine linke Hälfte durch eine
3. deutliche Scheidewand und nach oben durch eine
4. Furche geschieden.
5. Unter der Vierhügelblase durchgehende Sylvische Wasserleitung.
6. Rautengrube des verlängerten Markes von
7. seitlichen Marksträngen eingefasst, welche
8. an der Spitze der Rautengrube sich mit einander vereinigen, um in das Rückenmark nach abwärts fortzulaufen.
9. Seitentheil des Kopfes, der nun bald durch die deutlichere Entwicklung des Grosshirnschenkels, des kleinen Gehirnes, mehr aber noch durch das stärkere Wachsthum der grossen Augen in Anspruch genommen wird.
10. Augen, von einem weisslichen Wulste für die Augenlider umgeben.
11. Durchschimmernde Krystalllinse.
12. Hintere Portion des Unterkiefers.
13. Gelenktheile des Hinterhauptbeines.
14. Rückenmark, von häutigen Theilen und einer Knorpelschichte zugedeckt.
15. Bogentheile der Halswirbel (Wirbelplättchen).

*Figur 2 und 3.**Köpfe von sieben Tage alten Embryonen im Halbprofile.*

1. Grosshirnblase, ¹⁾ in welcher
2. Streifenkörper und Sehhügel als weisse Wülste liegen.

1) Die Vierhügelblase liegt rückwärts, wie Fig. 4 zeigt, und kann bei diesem Stadium, wo das grosse Gehirn mächtig nach aufwärts und rückwärts wächst, von vorne her nicht mehr gesehen werden.

3. Auge, sehr vergrössert.
4. Krystalllinse hinter der Pupille.
5. Wulst um das Auge herum, aus welchem nun deutlicher die Augenlider sich hervorbilden und zwar: ein oberes, unteres und inneres als Nieckhaut.
6. Stirnlappen, bereits deutlicher zur Nase entwickelt. An
7. seinem hervorragendsten Theile ist das Zähnchen, mit welchem das Hühnchen beim Ausschlüpfen die Eischale ritzt, entstanden.
8. Oberkiefer.
9. Nasenloch.
10. Mundhöhle.
11. Unterkiefer, oben wo die beiden Hälften (Lappen) aneinanderstossen, noch eingekerbt.
12. Hals.

Figur 4.

Kopf eines sieben und einen halben Tag bebrüteten Hühnchens.

1 — 12. Wie in der vorigen Figur.

13. Ohrwulst als Rudiment einer Ohrmuschel.

14. Aeussere Gehöröffnung.

15. Rest des Nackenhöckers.

16. Abschnürung des verlängerten Markes von der Vierhügelregion.

17. Vierhügelgegend.

18. Gegend des dritten Ventrikels.

Die Verwachsung zwischen Oberkiefer- und Stirnlappen ist bereits vor sich gegangen und eine abwärts geschlossene Nasenöffnung gebildet. Die Nase hebt sich mehr von der Stirne hervor. Um das Gehirn herum hat sich der Schädel in knorpliger Form gebildet, das Auge erreichte seine grösste Ausdehnung und wächst von nun an weniger rasch als seine Umgebung. Der Hals ist dünner und länger.

Vergrösserte Ansichten der weiteren Entwicklungsstadien des Kopfes dürfen ganz überflüssig seyn, da sie mit aller Deutlichkeit aus den in natürlicher Grösse gegebenen Figuren auf Tab. III von Fig. 4 an ersehen werden können.

Figur 5 bis 11.**Entwicklung der oberen Extremität (des Flügels).**

Zuerst erscheint sie am dritten Tage der Bebrütung an der

1. seitlichen Portion des Leibes (Bauchplatte) als
2. ziemlich plattgedrücktes Läppchen, welches — Fig. 6 — immer weiter gegen die Mittellinie des Leibes und zugleich abwärts wachsend eine etwas mehr längliche Form gewinnt, und durch eine über und unter — 3 — zugleich entstehende Einkerbung sich ziemlich von dem übrigen Leibe abgrenzt. An dem
- 2, 3 Läppchen unterscheidet man deutlich eine mittlere, weissliche, weniger durchsichtige Substanz als Kern und um diesen herum eine dünnere durchsichtigere Einfassung. Der Kern hat anfänglich genau die Form des ganzen Läppchens, nach und nach aber wächst er in
4. eine Ecke aus, welche sich mehr verlängert und erster Finger oder Daumen wird. In — 2 — sind dann die übrigen Finger noch vereinigt. Erst bei weiterer Entwicklung — Fig. 7 — theilen sich auch diese und
5. eine untere Ecke tritt als erstes Rudiment des kleinen Fingers auf. Die mittlere Portion — 2 — ist dann Anlage des Mittelfingers und so sind jetzt schon die drei Finger, die man am ausgebildeten Vogelflügel nachweisen kann, angelegt. Hierbei aber wächst das ganze Extremitätenläppchen nach allen Dimensionen hin weiter und die Bauchplatten verdicken sich
6. an seiner Insertionsstelle, um sich hier zum Oberarm zu gestalten.

In der Folge wachsen Daumen und kleiner Finger rascher, während der Mittelfinger zurückbleibt, so dass alle drei Finger ziemlich gleich gross erscheinen. Die Einfassungssubstanz wird ausgedehnter, die ganze Extremität wächst mehr von den Bauchplatten hinweg. Bei weiterer Ausbildung bleibt dann der Daumen an Wachsthum zurück, während anfänglich noch die beiden anderen Finger, zuletzt der Mittelfinger nur allein mehr rascher wächst, so dass er wieder der grösste wird. Man unterscheidet dann am sechsten Tage der Bebrütung

Fig. 8 und 9

1. den an der Bauchplatte seiner Seite haftenden Armtheil und

2. den Handtheil oder Handplättchen, welches bis
3. zum Handgelenke sich erstreckt. Die Partie zwischen
- 1 — 3. enthält Ober- und Vorderarm.

4. Daumen.

5. Kleiner Finger.

6. Mittelfinger.

7. Durchsichtige Einfassungssubstanz.

Von nun an streckt sich die ganze Extremität mehr; Oberarm, Vorderarm und die einzelnen Theile der Hand werden deutlich gesondert und die Einfassungssubstanz wird von ihrem freien Rande aus, jedoch sehr ungleich, verflüssiget und schwindet, so dass ihr Rand erst unregelmässig zackig wird und dann sie selber allenthalben schwindet und die Finger isolirt hervortreten lässt. Beim Vogel übrigens werden die Finger nie so ganz frei wie beim Menschen.

Fig. 10. Flügel eines 10 Tage bebrüteten Hühnchens.

1. Oberarm.
2. Vorderarm, in dem
3. Speiche, *radius*, und
4. Ellenbogenbein, *ulna*, nebst dem
5. Zwischenknochenraume unterschieden werden können.
6. Hand.
7. Daumen.
8. }
9. } Mittelhandknochen mit mittlerem und kleinem Finger.
10. Einfassungssubstanz, bereits mit zackigem Rande, bei
11. zur Isolirung des Daumens schon in grösserer Ausdehnung verschwunden.
12. Handwurzel.

Diese Theile verschwinden für die oberflächliche Betrachtung wieder, wenn die äussere Haut mit der Muskulatur des Flügels sich entwickelt, besonders, wenn die Federn hervorzusprossen beginnen.¹⁾

Fig. 11. Flügel nach zwölftägiger Bebrütung.

1) Der Flügel ist bei viel schwächerer Vergrösserung gezeichnet als die früheren Figuren, weil er sich sonst nicht mehr in dieser Tafel hätte unterbringen lassen.

Die Einfassungsmasse ist gänzlich verschwunden, der Flügel hat im Ganzen sein arm- und handartiges Ansehen verloren und die bleibende Vogelform angenommen.

1. Oberarm.
2. Vorderarm.
3. Daumen.
4. Mittelfinger.
5. Aeusserlich nur sehr wenig unterscheidbarer kleiner Finger.
- 6, 7. Hautpapillen, Federbälge, aus welchen die Federn hervowachsen.
6. Am Rande der Extremität sind sie am längsten, schon zylindrisch, weil sie da auch zuerst entstehen.
7. Weiter aufwärts werden sie kleiner, runder und verlieren sich noch.

Figur 12 bis 19.

Entwicklung der unteren Extremität.

Offenbar gleichen hier die ersten Erscheinungen ganz denen in der Entwicklung der oberen Extremität. Auch der Fuss kommt

Fig. 12.

am dritten Tage der Bebrütung als wulstige, weissliche Wucherung an der Seite des unteren Theiles jeder Bauchplatte zum Vorschein.

1. Rücken des unteren Theiles des Embryo mit den durchschimmernden Wirbelplättchen.
2. Aufwärts eingerollter Steisstheil.
3. Vertiefung an demselben.
4. Anfang der Erhebung des
6. Extremitätenrudimentes, welches sich in

Fig. 13. schon weiter ausgebildet und eine Lappchenform angenommen hat.

1. Rücken mit
2. dem eingerollten Steisstheile.
3. Wirbelplättchen, hindurchschimmernd.
4. Oberer Anfang der Erhebung des

5. Extremitätenrudimentes, welches bei
6. in den Steisstheil übergeht und rückwärts bis gegen
7. hin sich erstreckt.

Von da an bekommt die untere Extremität ganz die Formen, welche in Fig. 6 und 7 von der oberen Extremität dargestellt wurden, und nimmt dann das in

Fig. 14 abgebildete Ansehen an.

1. Schenkeltheil.
 2. Vorderfussstheil mit den Zehen.
 3. Gelenkgegend des Unterschenkels und Vorderfusses.
 4. Innere
 5. Mittlere
 6. Aeussere und hintere
 7. Einfassungsmasse als ziemlich helle, durchsichtige Substanz.
- } Zehe.

Fig. 15. Zeigt am Fusse eines sechs Tage bebrüteten Hühnchens die beiden letzten Zehen, welche in der vorigen Figur noch miteinander verschmolzen waren, in der Trennung begriffen.

1. Oberschenkel.
 2. Vorderfuss. Zwischen beiden bis 3 herab der Unterschenkel, der in
 3. mit dem Vorderfusse artikulirt.
 4. Innere
 5. Mittlere
 6. Aeussere
 7. Hintere
 8. Einfassungssubstanz.
- } Zehe.

Die Zehen werden nun immer deutlicher, die einzelnen Theile der Extremität überhaupt sondern sich bestimmter von einander, und bei gelinder Compression sieht man schon die Anlage der Extremitätenknochen — besonders der Phalangen der Zehen.

Fig. 16. Fuss eines acht Tage bebrüteten Hühnchens.

1. Unteres Stück des Unterschenkels.
2. Vorderfuss.

3. Mittelfuss.
 4. Innere
 5. Mittlere
 6. Aeussere
 7. Hintere
 8. Durchscheinende Zehenknochen.
 9. Ihre weiche Umgebung.
 10. Einfassungssubstanz. Letztere zeigt an ihrem Rande zwischen je zwei Zehen eine Einkerbung, wodurch ihr Schwinden einerseits, anderseits das Freiwerden der Zehen, welche durch sie wie durch eine Schwimmhaut miteinander verbunden werden, angedeutet ist.
- Fig. 17.* Fuss eines 10 Tage bebrüteten Hühnchens.
- Die Einkerbungen des Randes der Einfassungsmasse treten tiefer zwischen die Zehen hinein, bekommen eckigere Formen, während die ganze Extremität mehr in die Länge wächst und die Gliederung der Skeletttheile in ihr schon die bleibenden Verhältnisse annimmt. Bei leiser Compression kann man bereits die Knochenanlage aller Phalangen deutlich unterscheiden.
11. Zur Isolirung der Zehen tiefer einbrechende Einkerbung der Einfassungsmasse.

Die übrigen Nummern erklären sich aus der vorhergehenden Figur.

Fig. 18. Fuss eines zehntägigen Embryo.

Die Einfassungsmasse ist grösstentheils verschwunden und die Zehen wurden im grössten Theile ihrer Ausdehnung frei.

1. Unterstes Stück des Unterschenkels.
 2. Vorderfussgelenk.
 3. Mittelfuss.
 4. Sein Gelenktheil.
 5. Innere
 6. Mittlere
 7. Aeussere
 8. Hintere
- } Zehe.

9. Reste der Einfassungsmasse.

Fig. 19.

Die äussere Haut faltet sich über Mittelfuss und Zehen;

10. die Nägel an den Endphalangen treten hervor; von der Einfassungsmasse sind meistens nur mehr einzelne wenige Spuren vorhanden.

Die Bezifferung ist wie in der vorigen Figur.

Bis zum Ende der zweiten Woche ist der Hühner - Embryo, wie die vorliegenden Figuren zeigen, so weit entwickelt, dass alle Theile an seiner Leibesform deutlich — und in den Hauptpunkten wenigstens auch in derselben Weise, wie bei dem eben aus dem Eie geschlüpften Hühnchen erkennbar sind. Die weitere Ausbildung während der dritten Woche des Embryolebens hat zur Aufgabe, eine Ausgleichung in den Grössenverhältnissen der einzelnen Theile und eine intensivere Entwicklung ihrer Bestandtheile zu bewirken. Um den einundzwanzigsten Tag der ununterbrochenen Einwirkung der normalen Brutwärme ist das Hühnchen hinreichend reif, um das Ei zu verlassen und in das selbstständige Erdenleben eintreten zu können.

Fig. 18. Fuss eines zehntägigen Embryo.

Die Einfassungsmasse ist grösstentheils verschwunden und die Zehen wurden im grössten Theile ihrer Ausdehnung frei.

1. Unterstes Stück des Unterschenkels.

2. Vorderfüsgelenk.

3. Mittelfuss.

4. Sein Gelenktheil.

5. Innere

6. Mittlere

7. Äussere

8. Hintere

Zehen.

fig. 1.

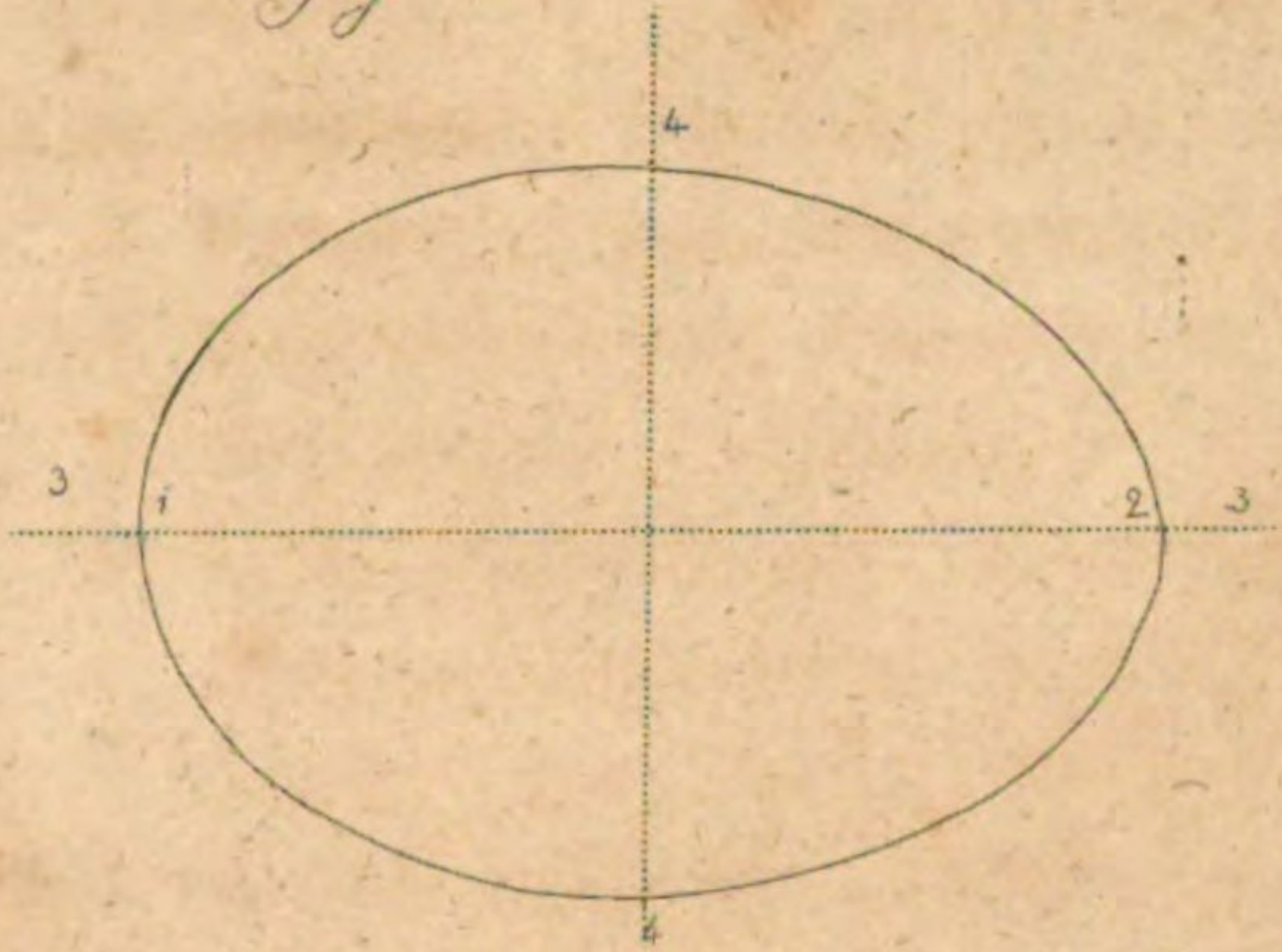


fig. 2.

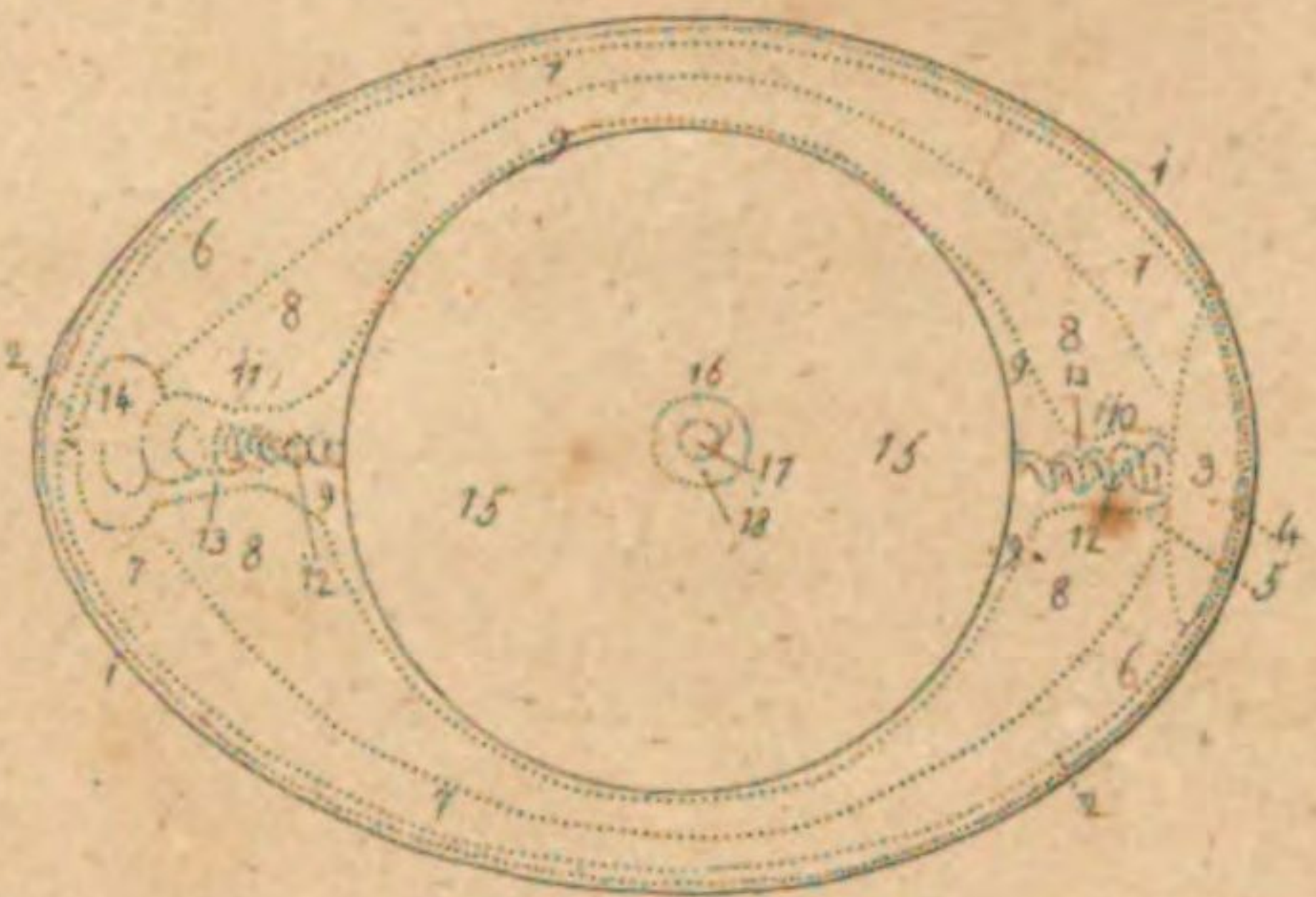


fig. 4.

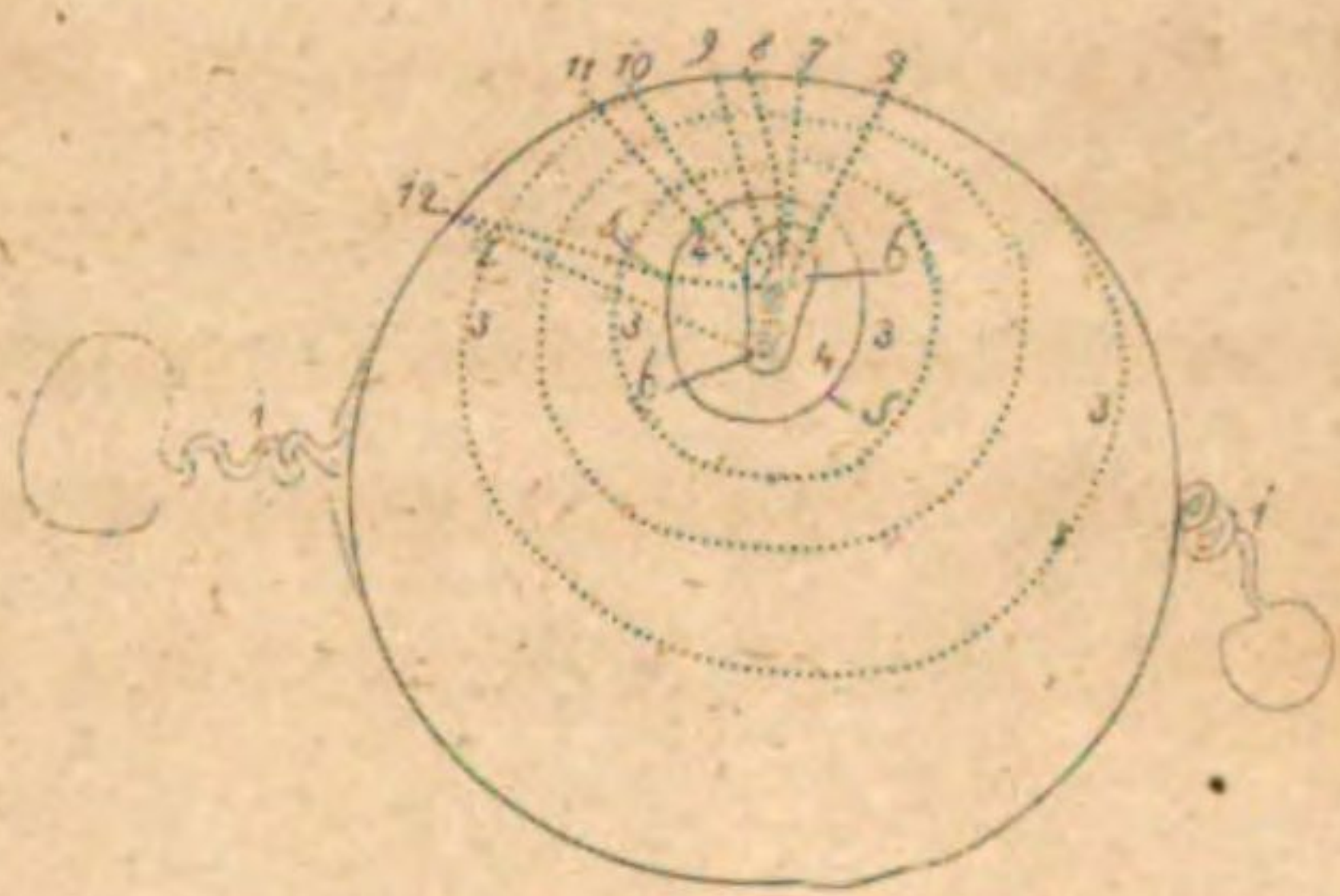


fig. 5.

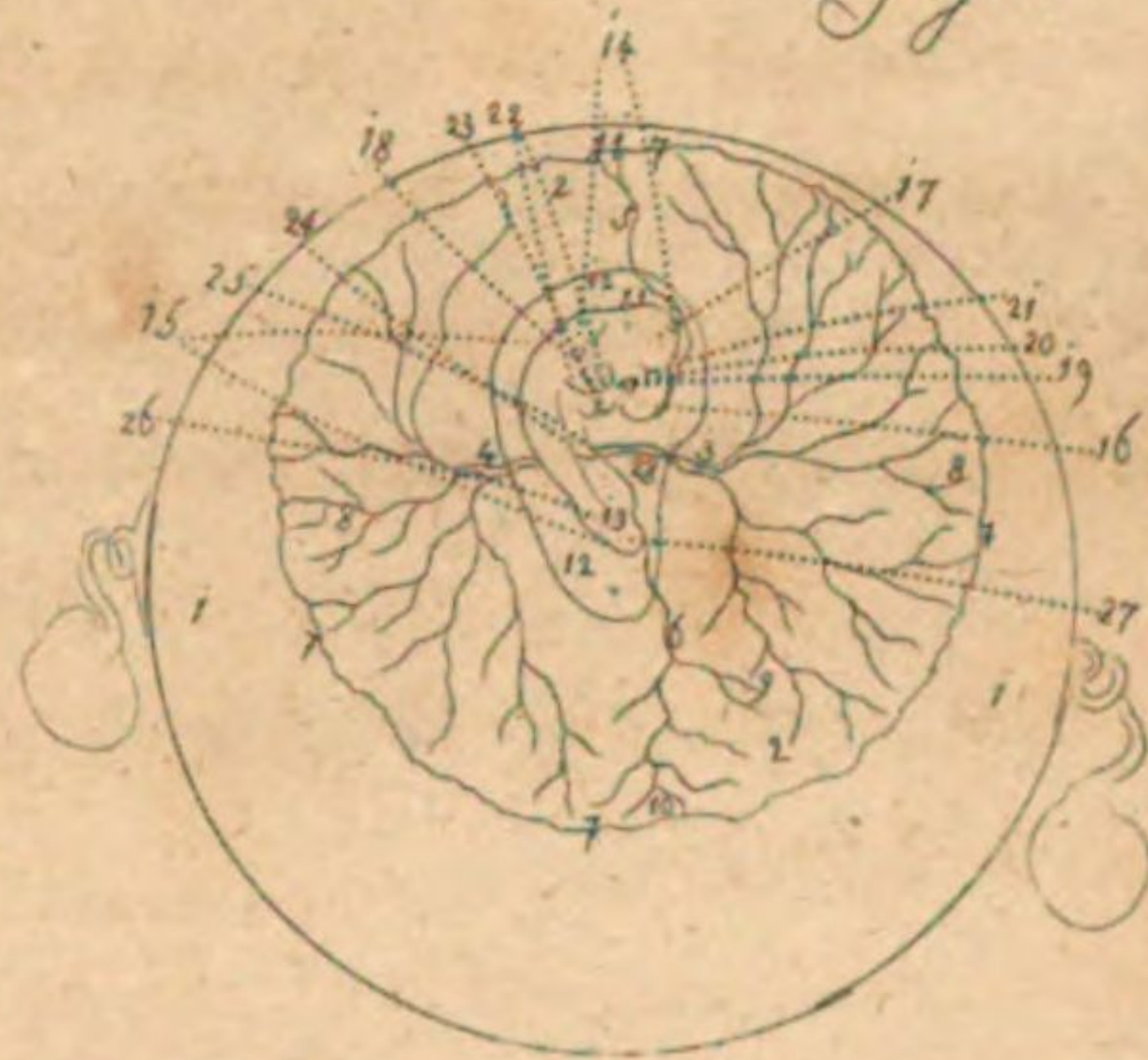


fig. 3.

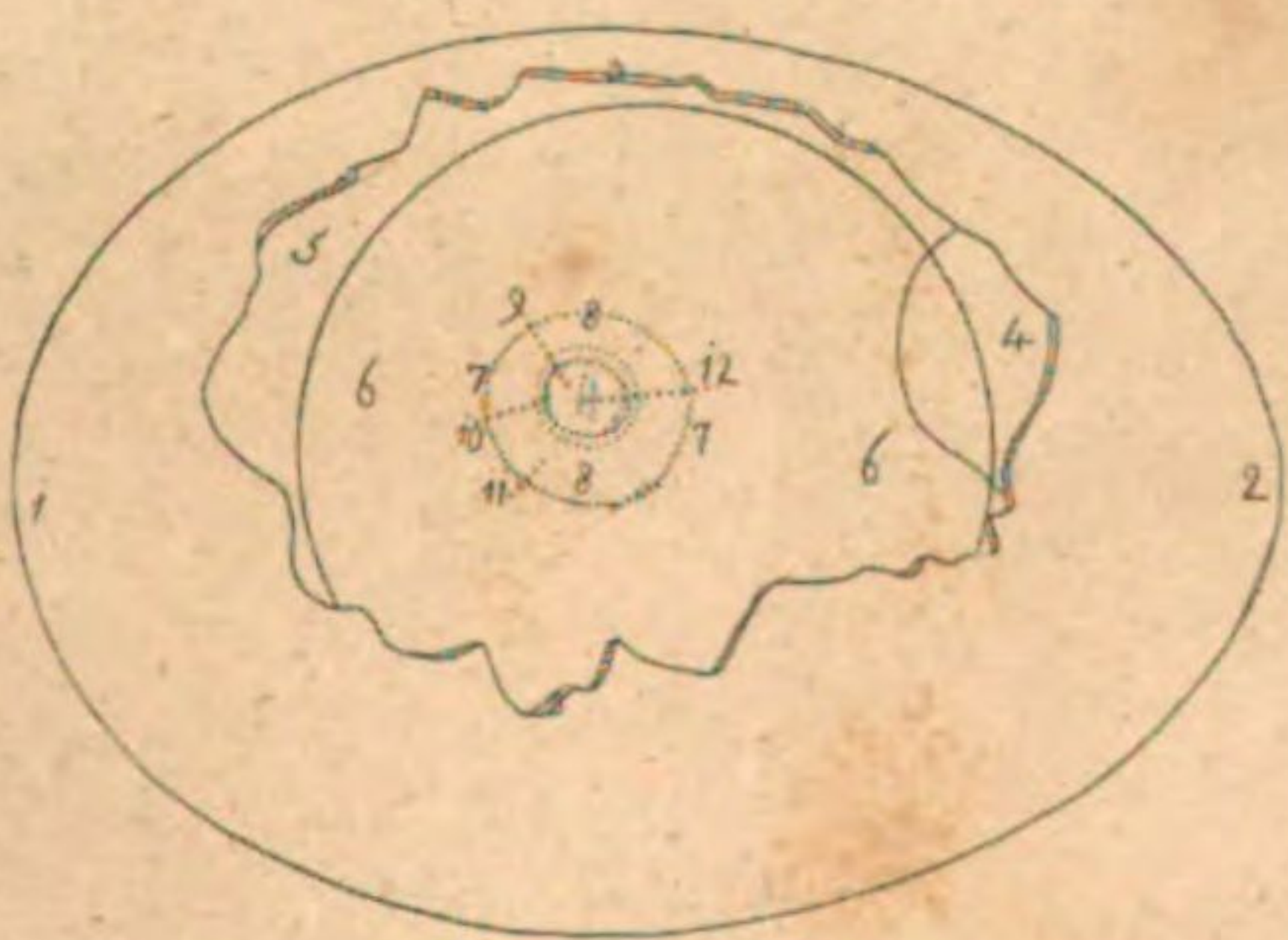


fig. 6.





Fig. 1.

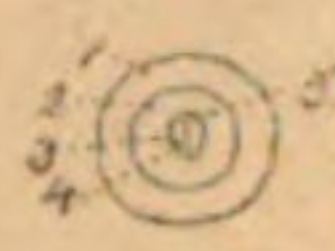


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 11.

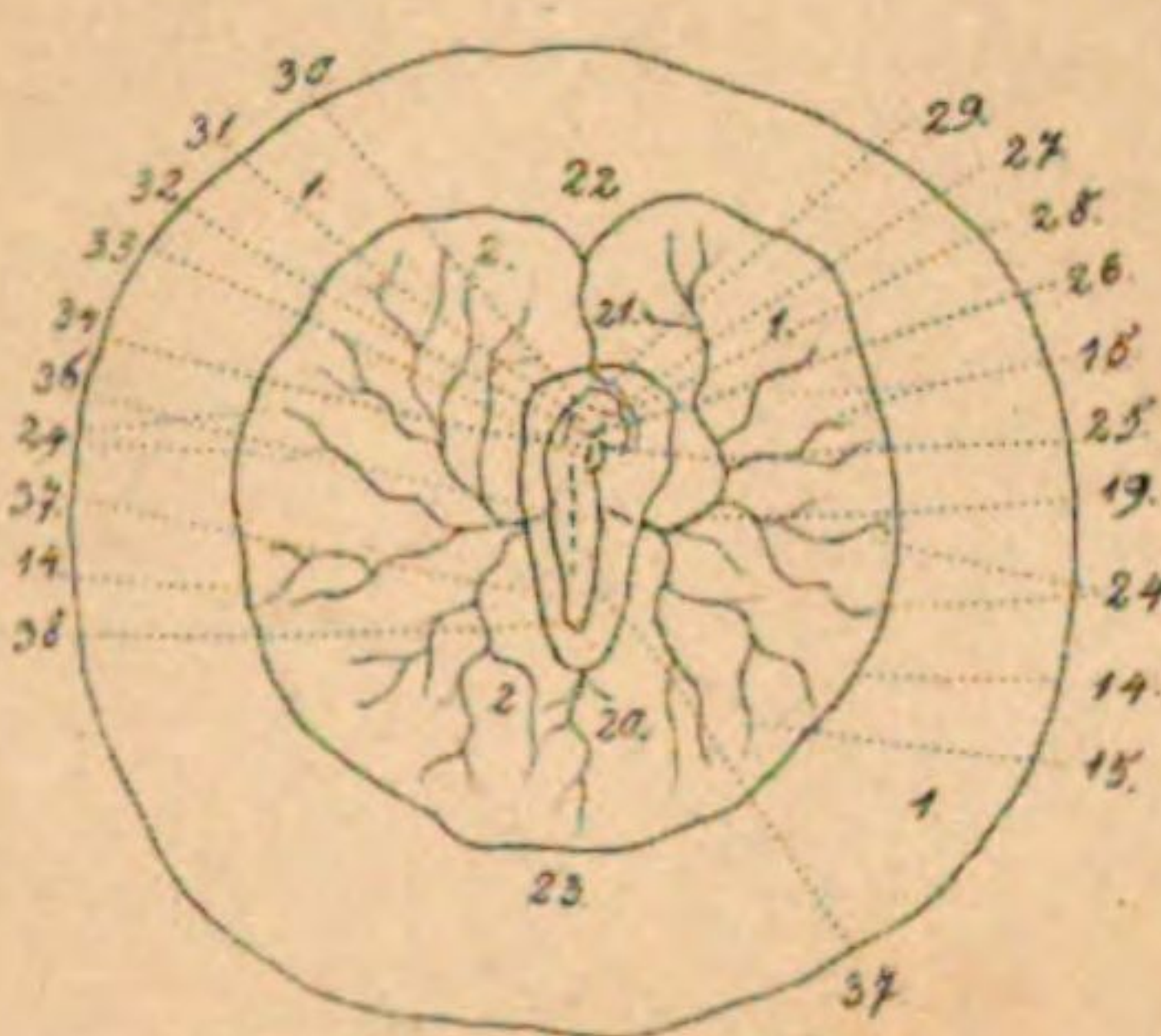


Fig. 10.



Fig. 9.

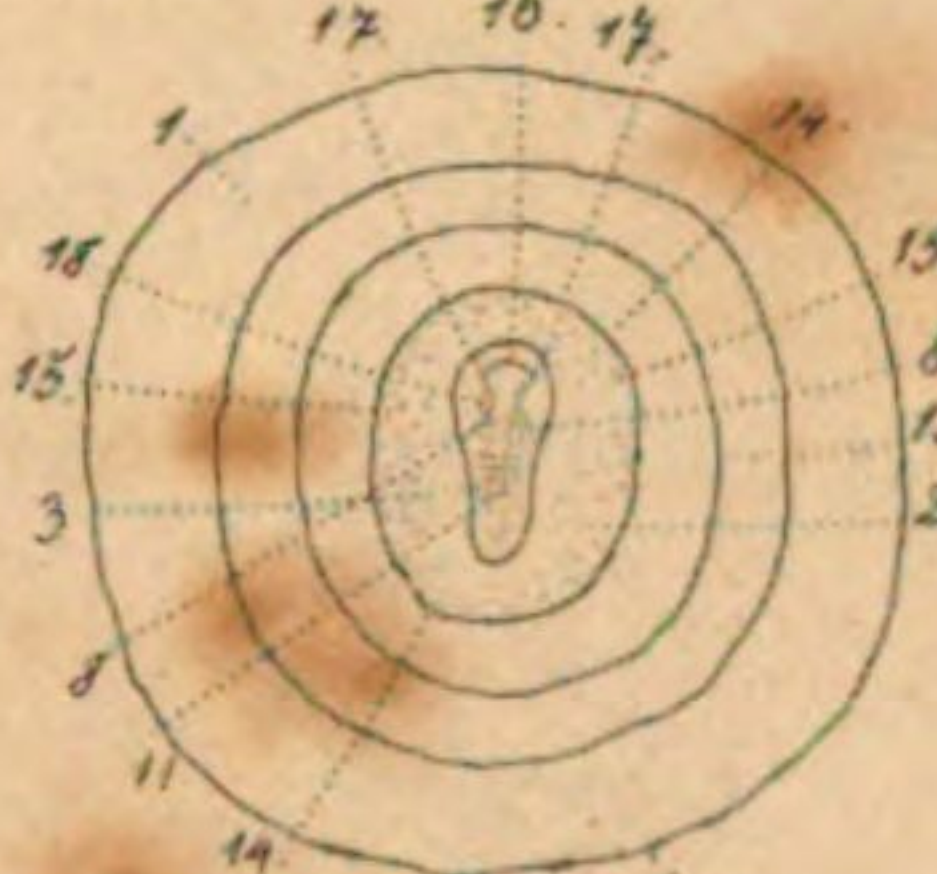


Fig. 8.

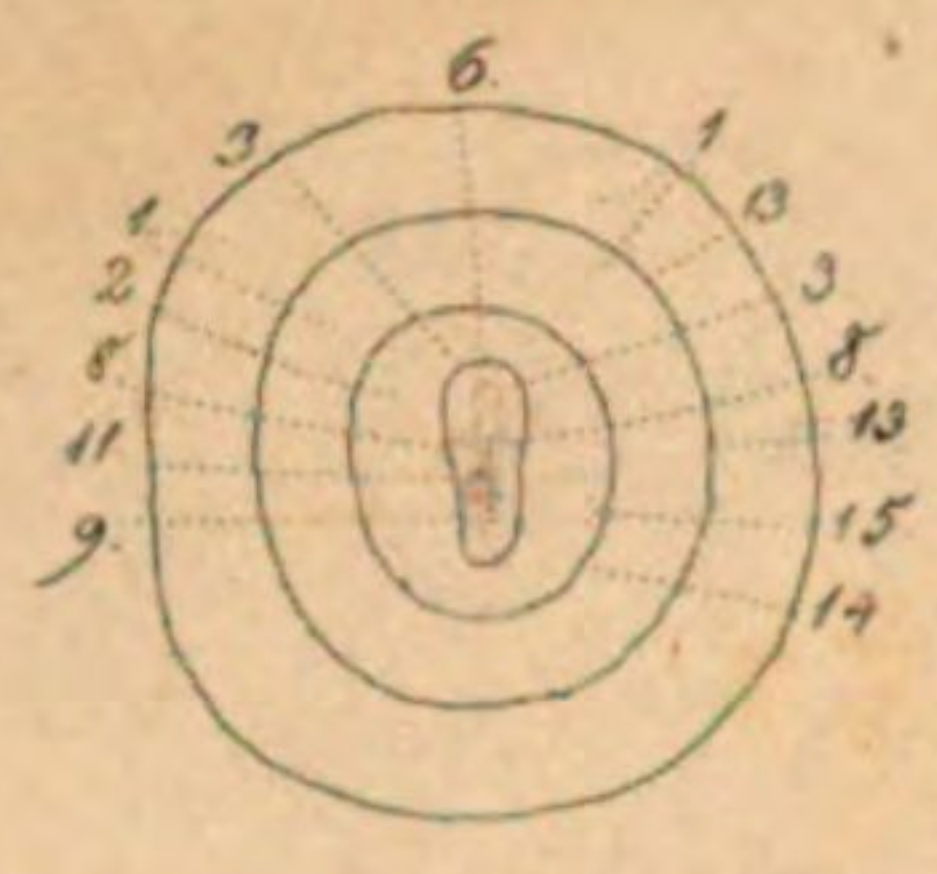


Fig. 12.

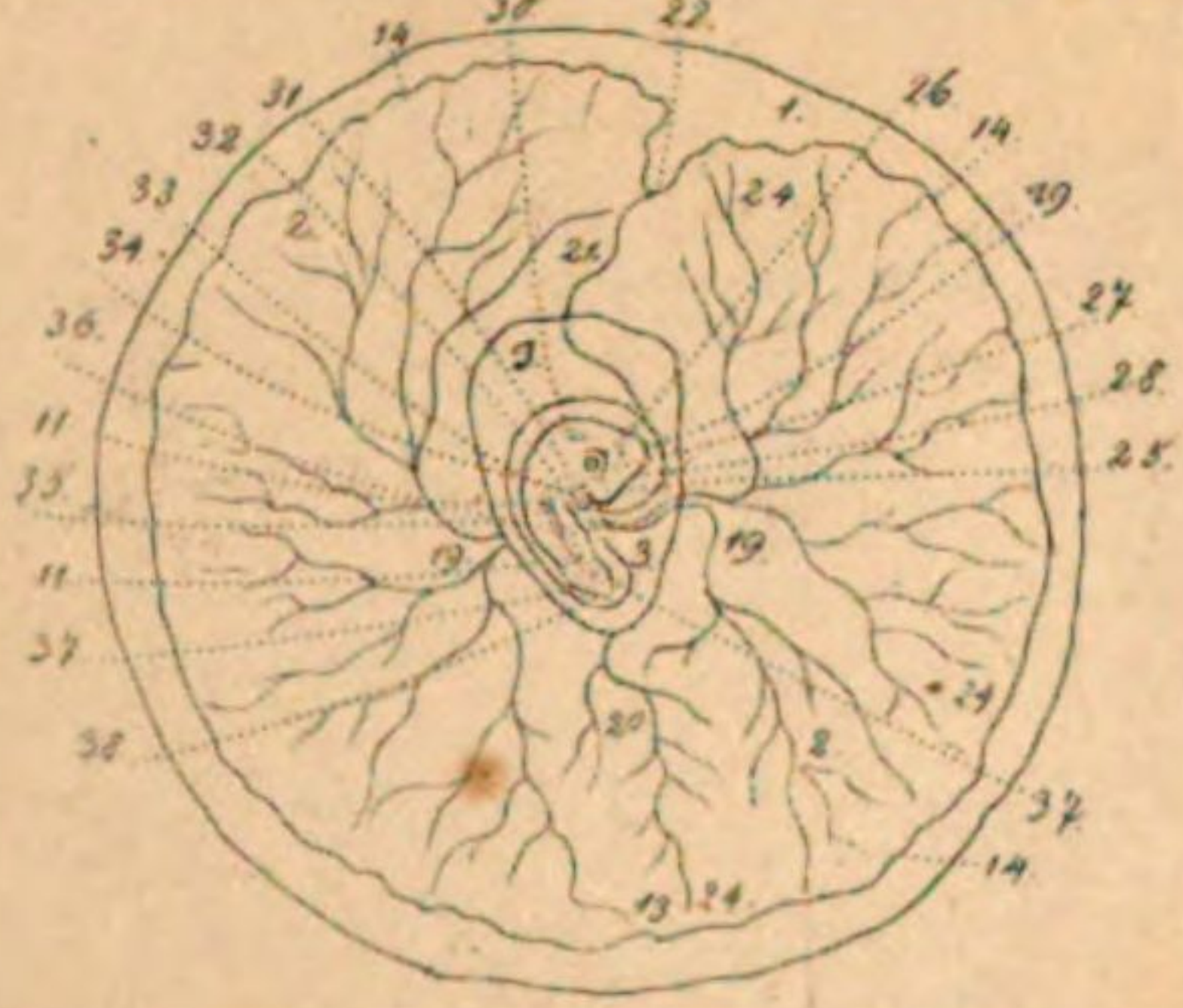


Fig. 13.



Fig. 14.

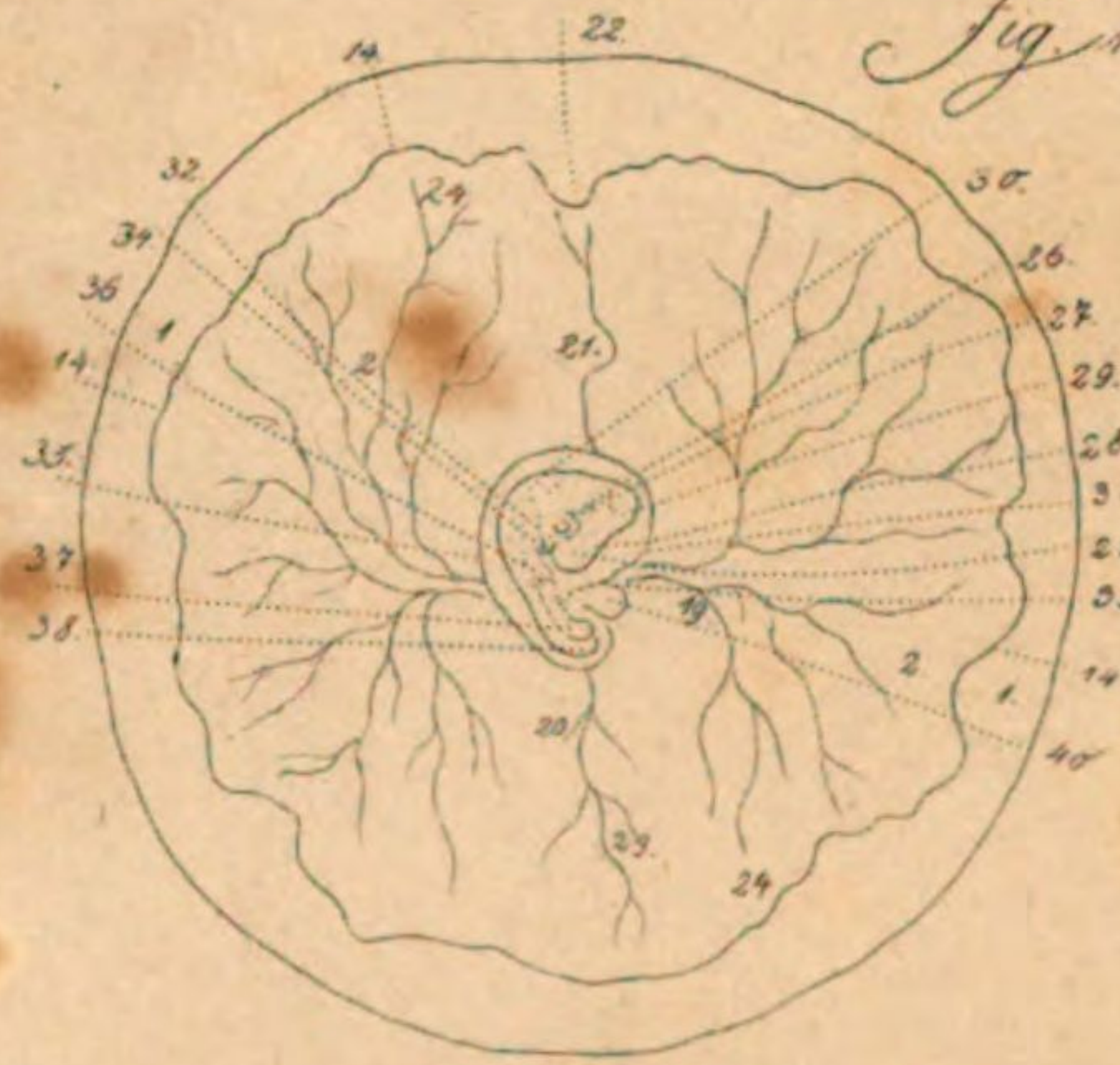


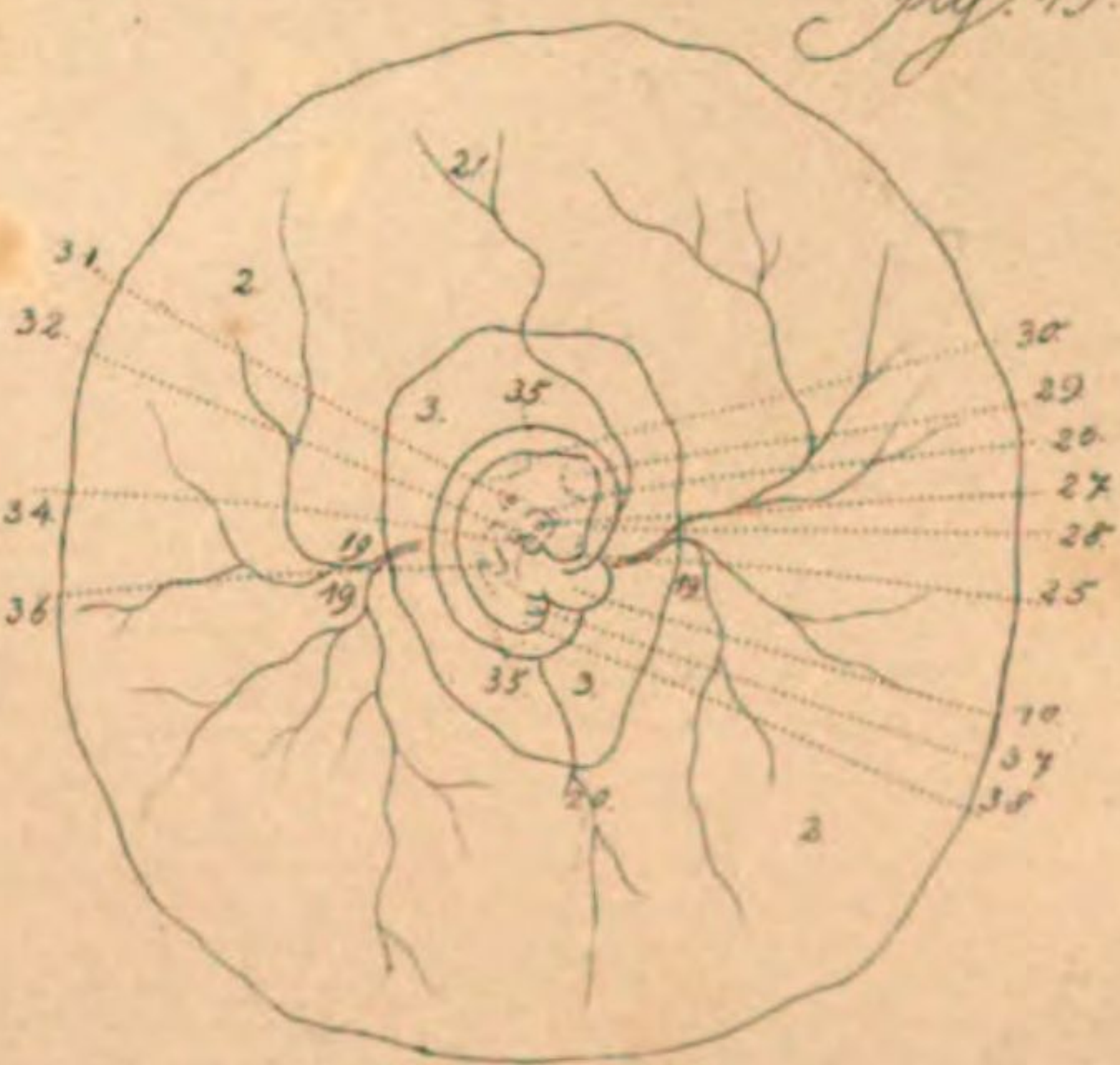
Fig. 17.



Fig. 16.



Fig. 15.



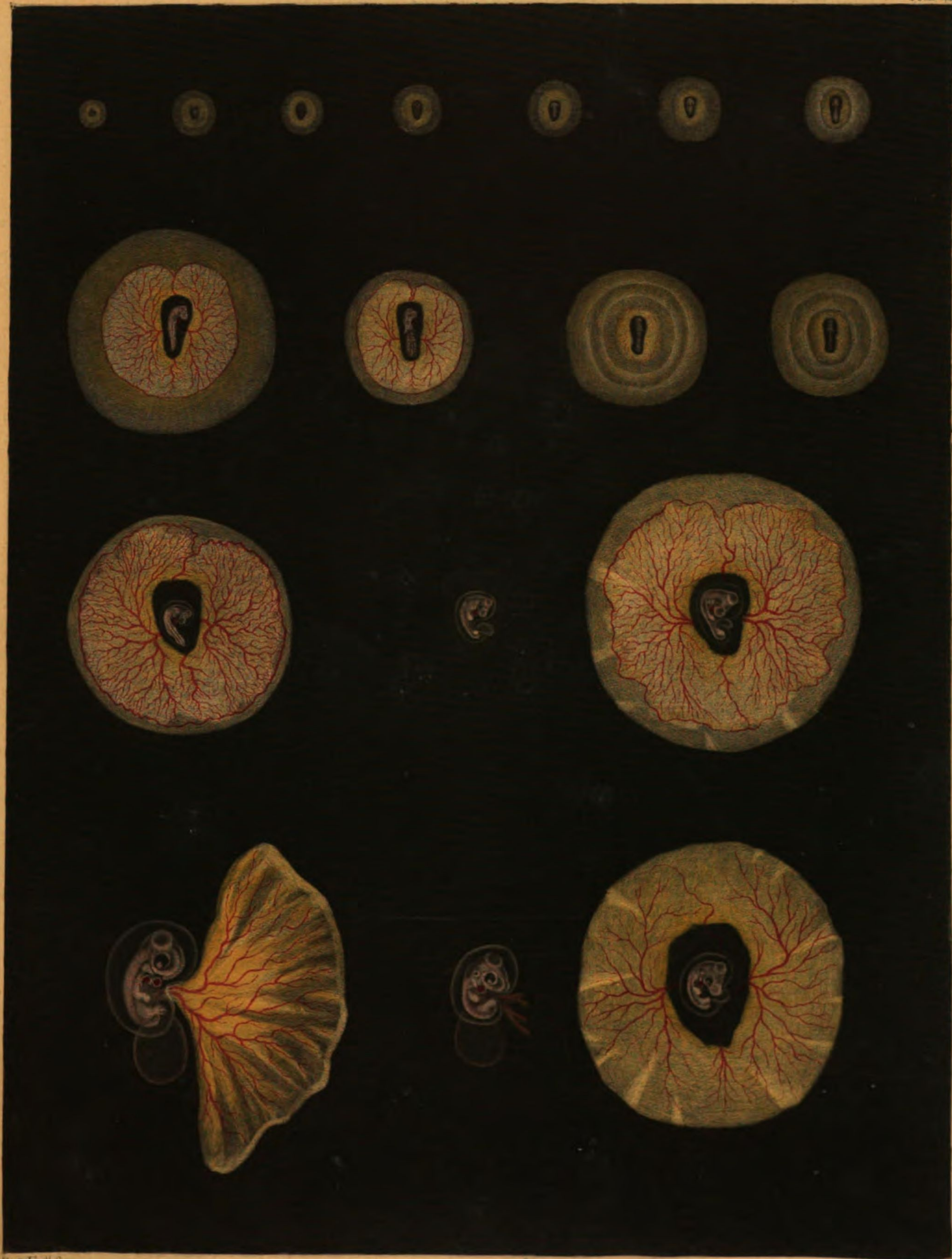


fig. 1.

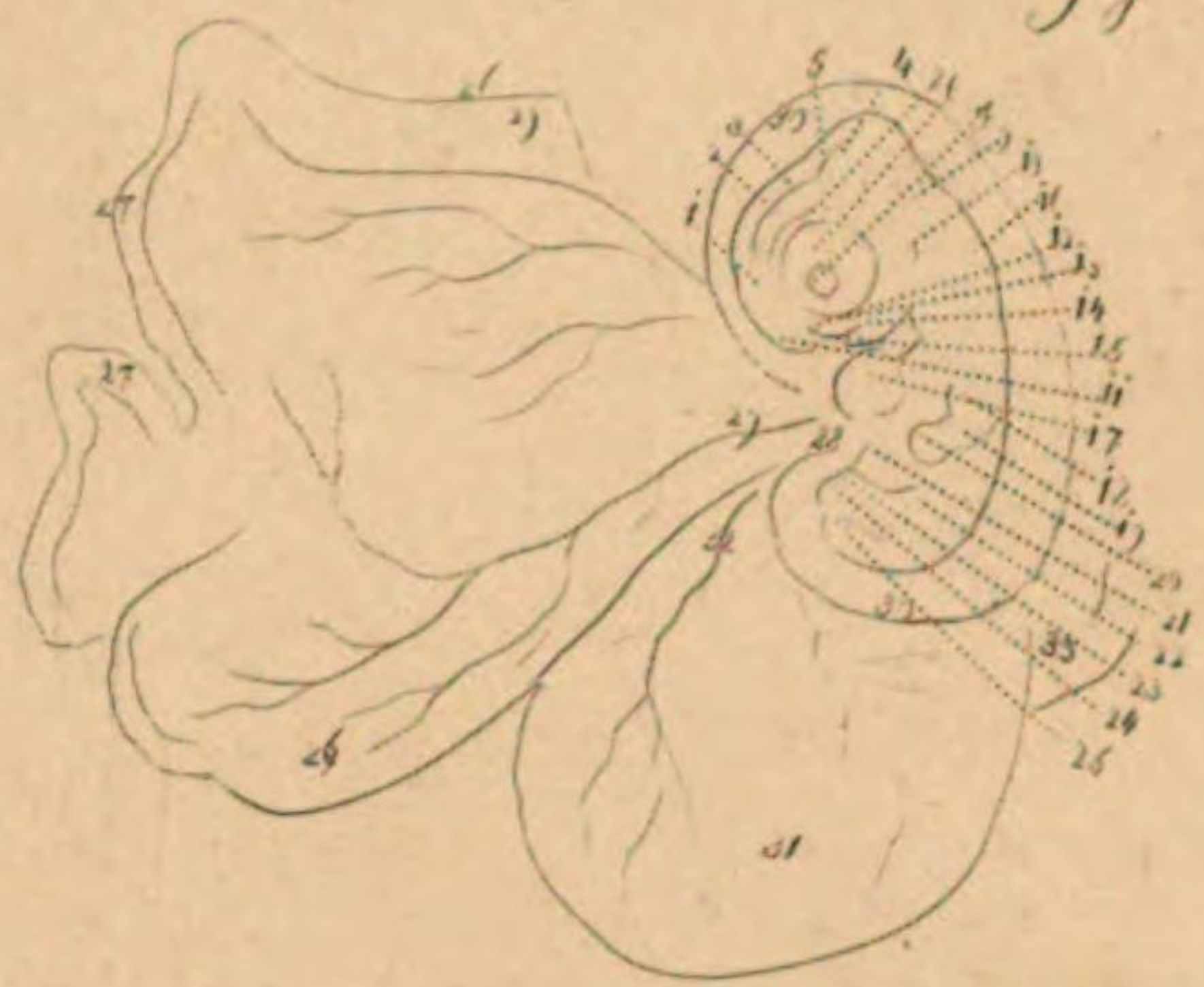


fig. 2.



fig. 3.



fig. 4.

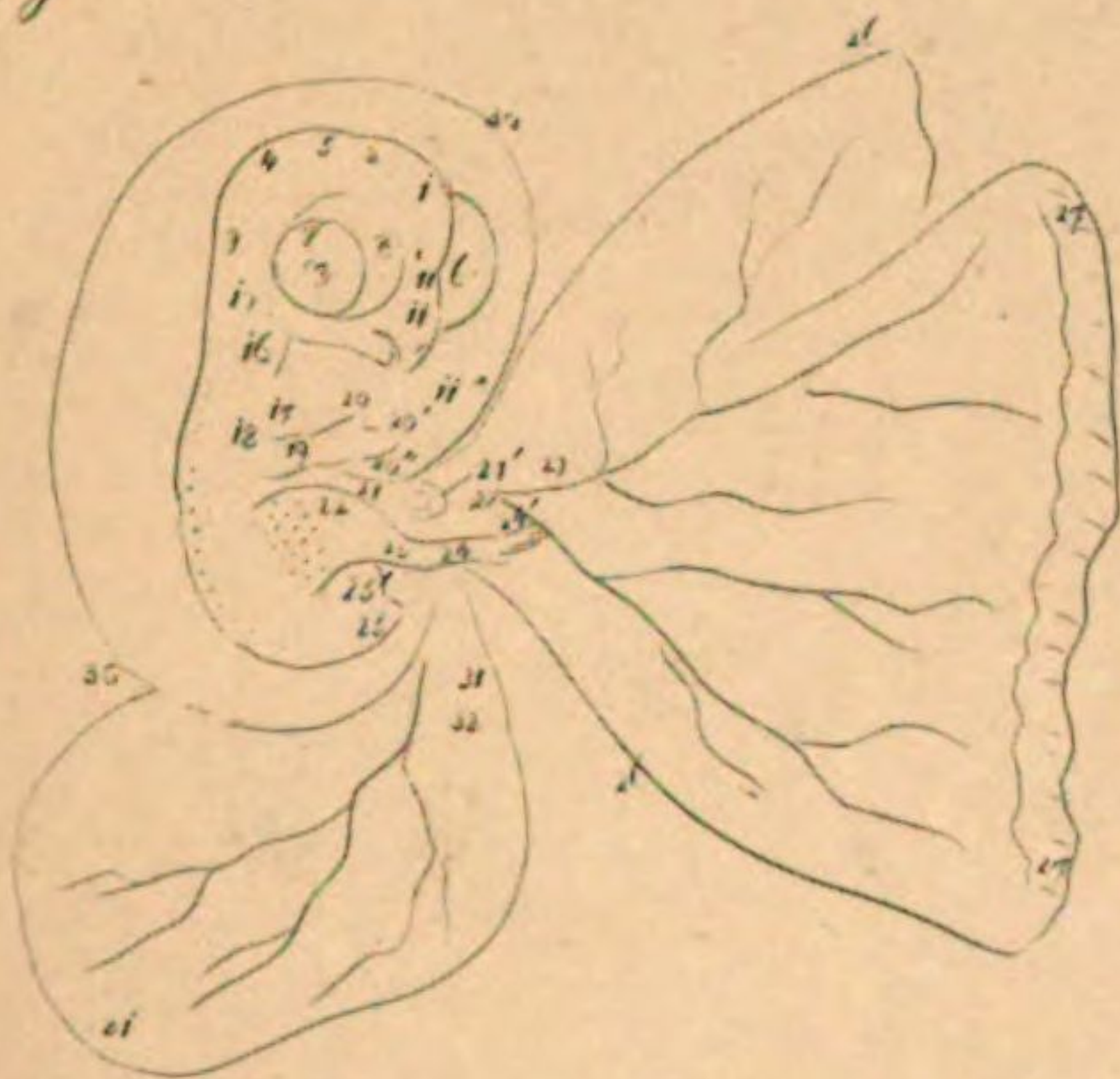


fig. 5.



fig. 6.

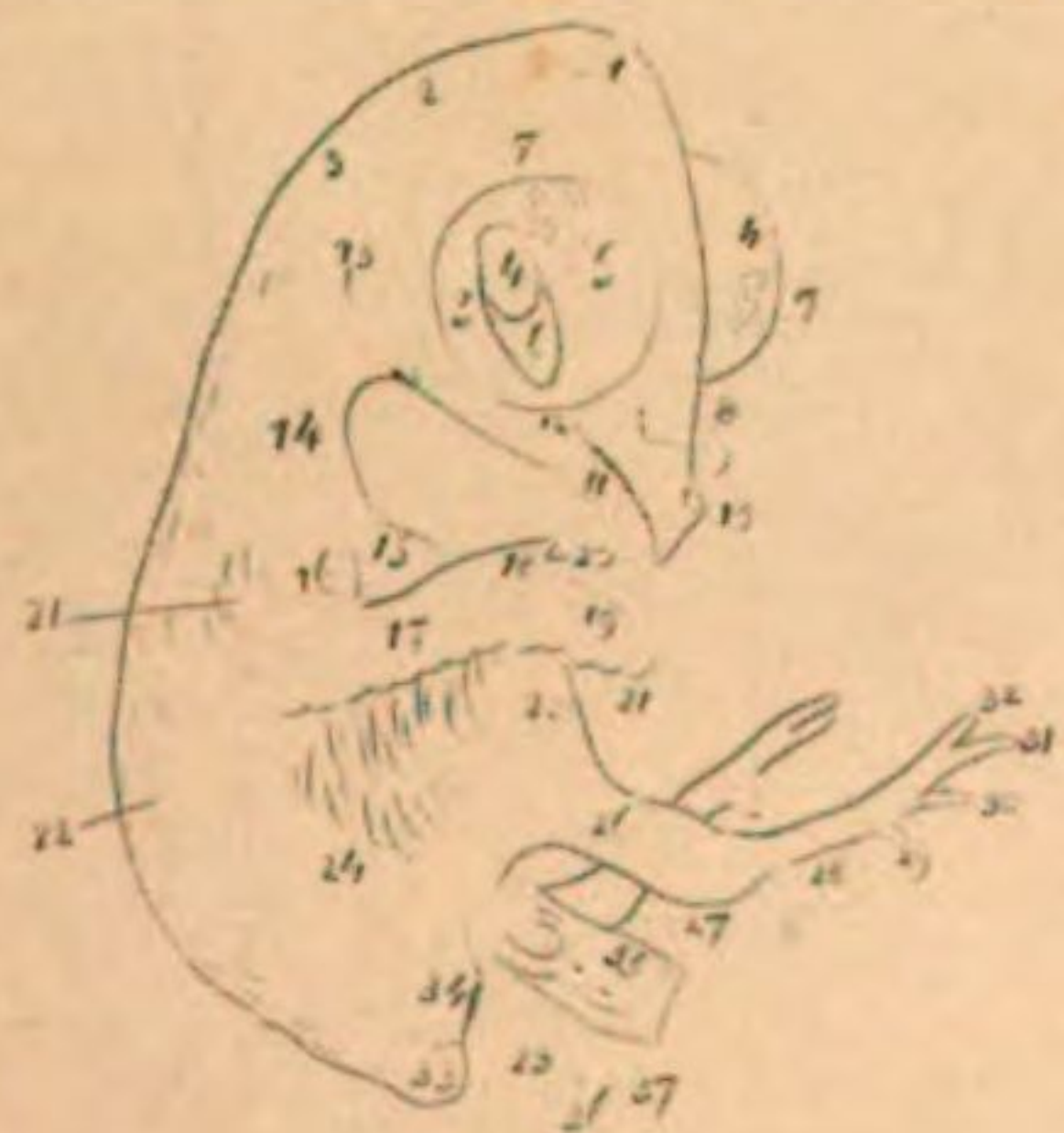




fig. 1.



fig. 2.

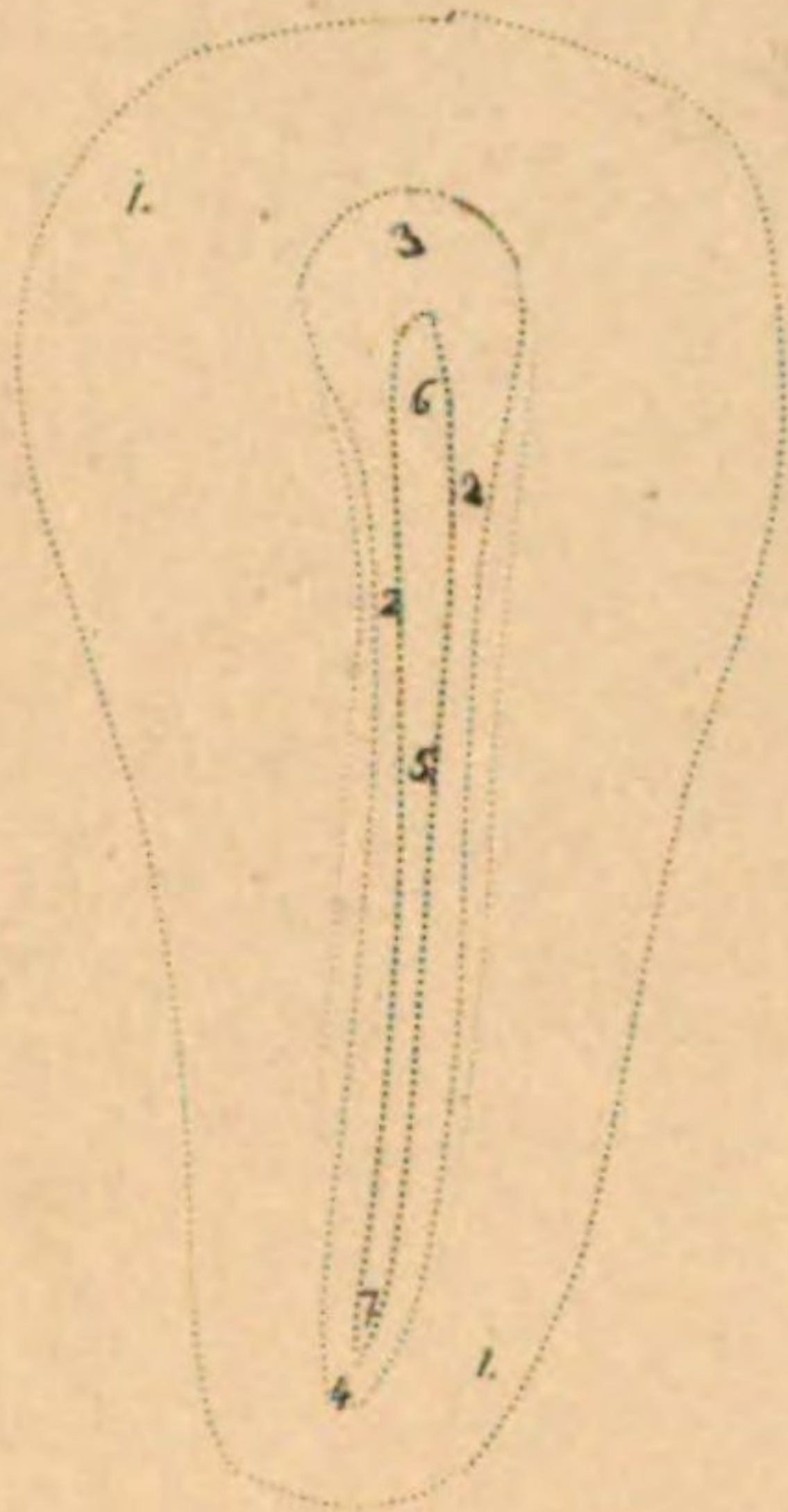


fig. 3.

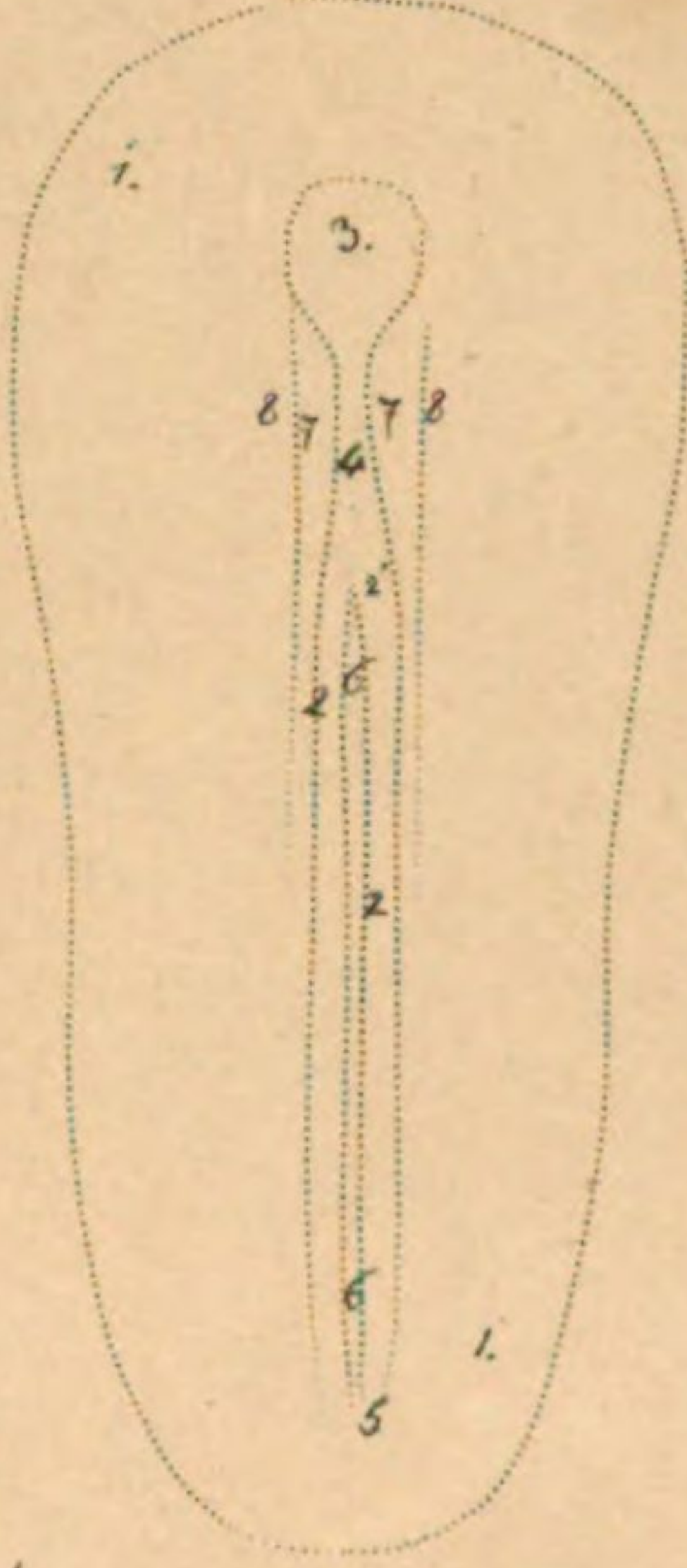


fig. 4.

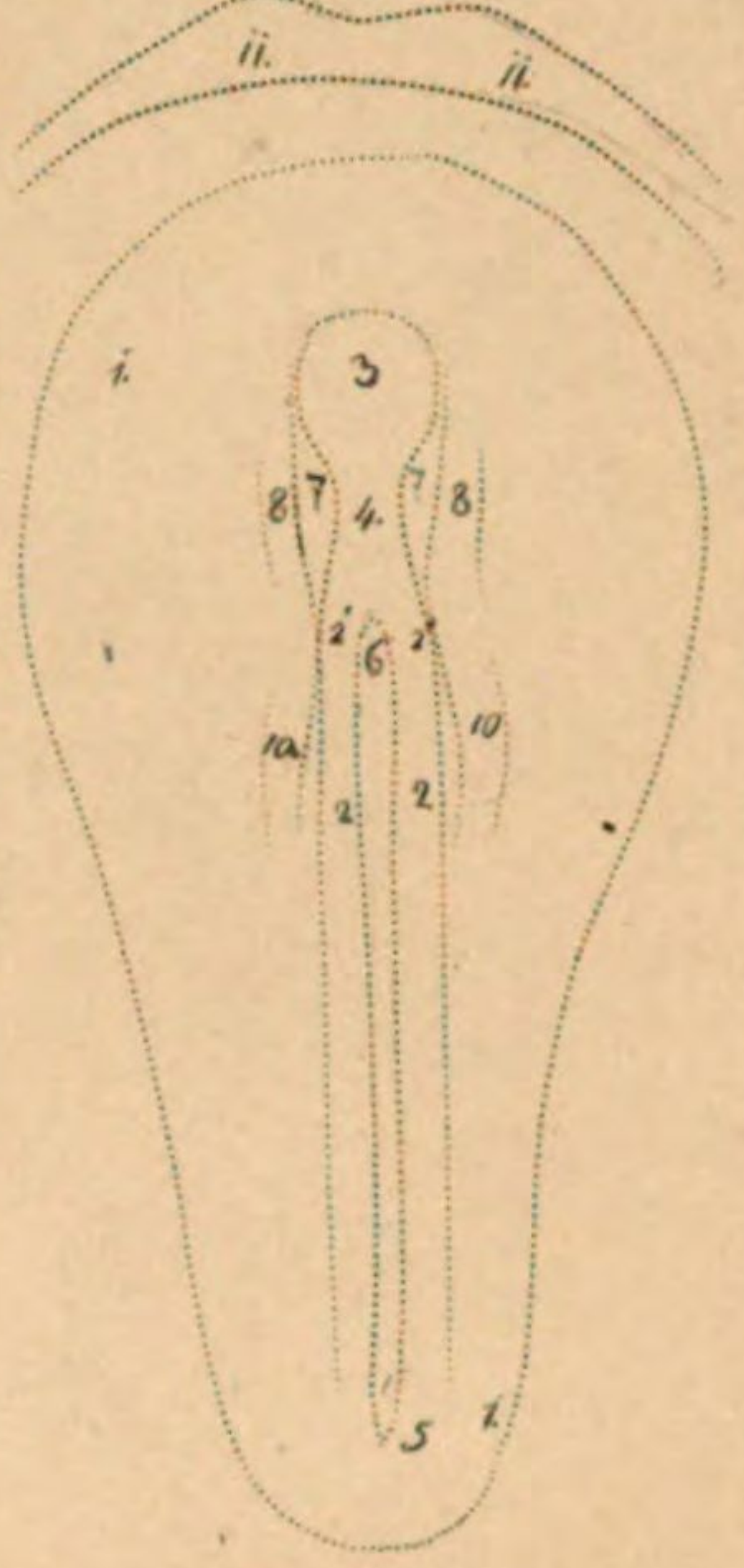


fig. 8.

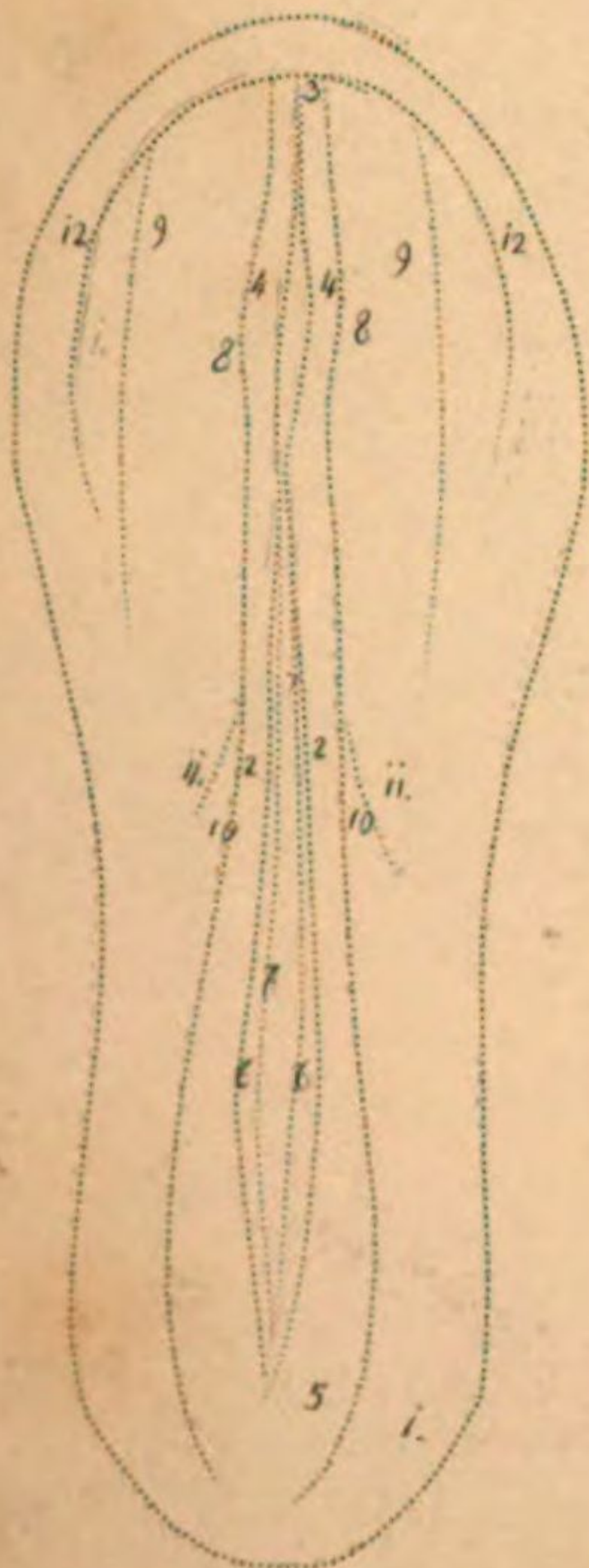


fig. 7.

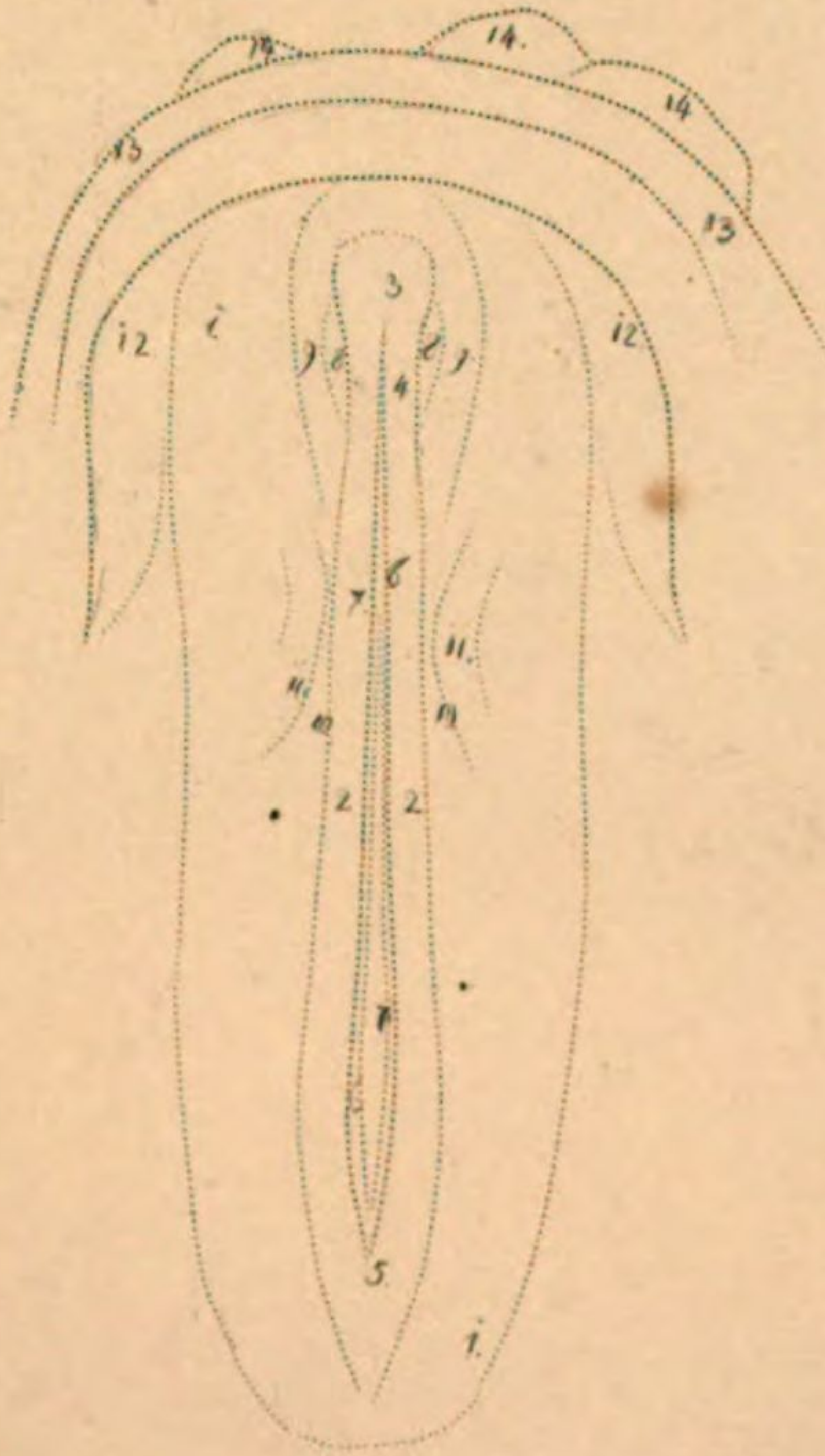


fig. 6.

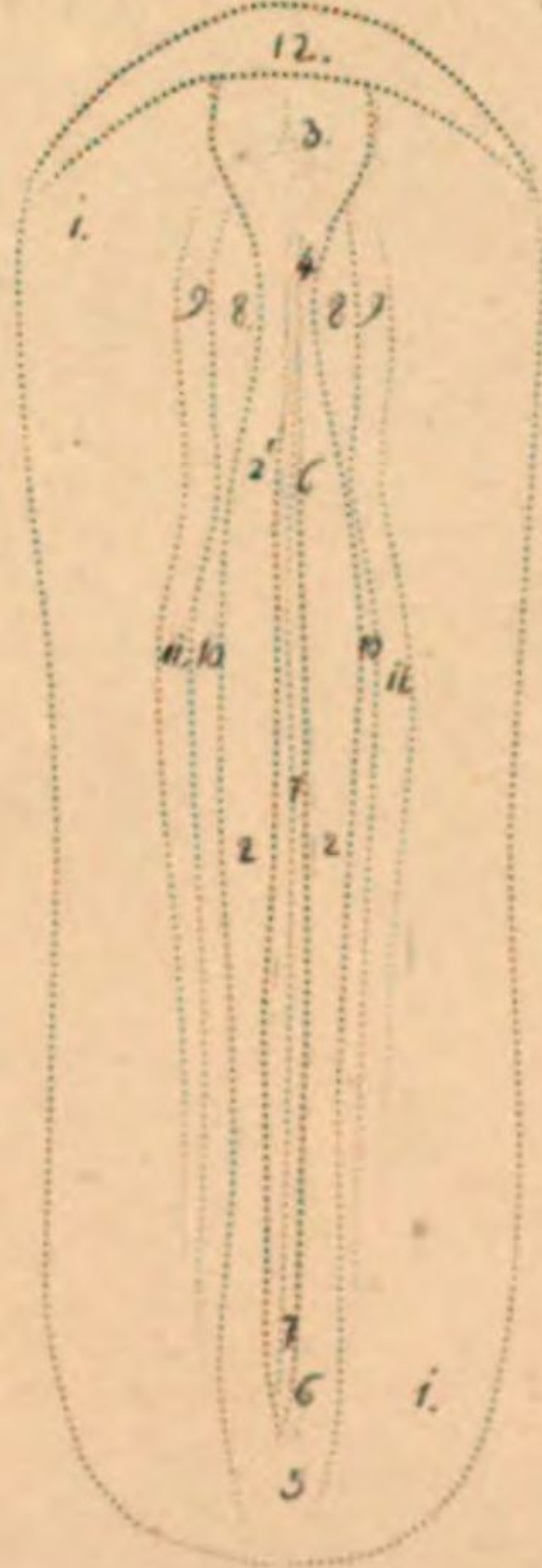
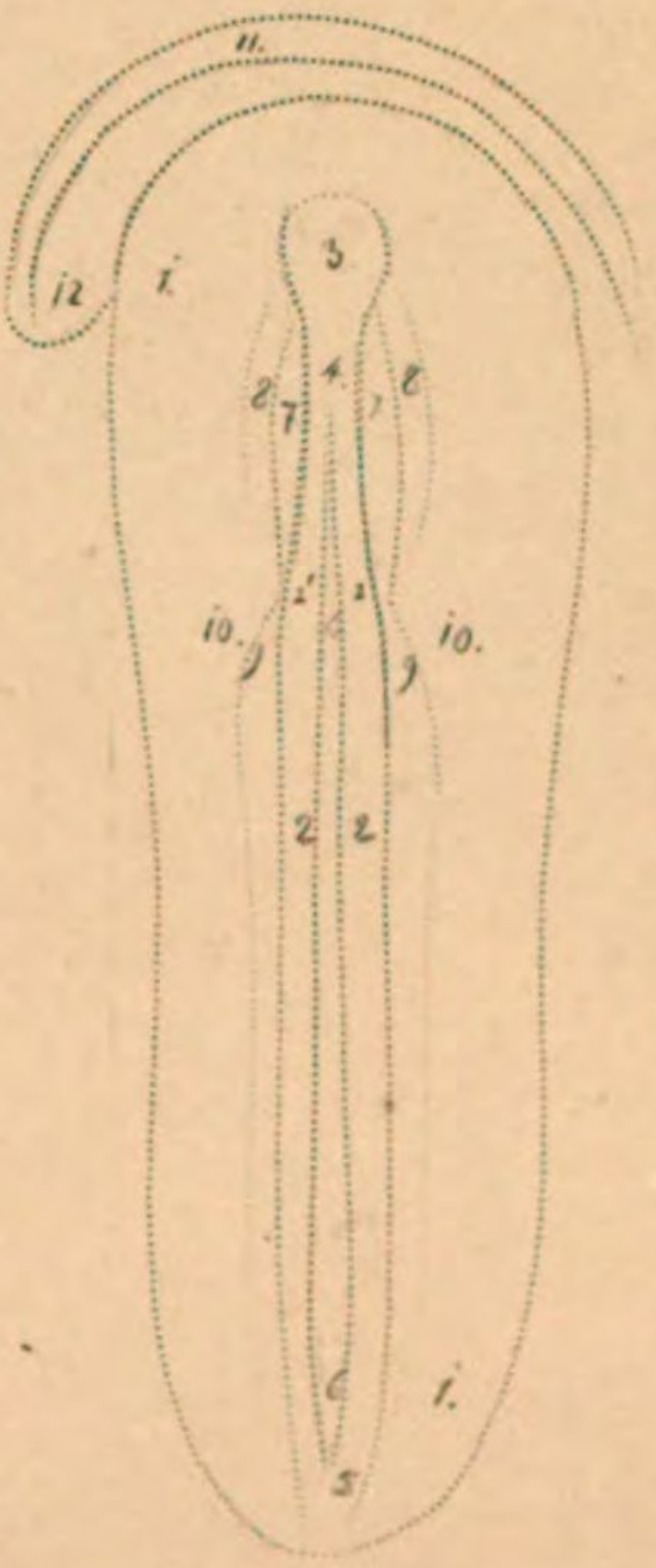
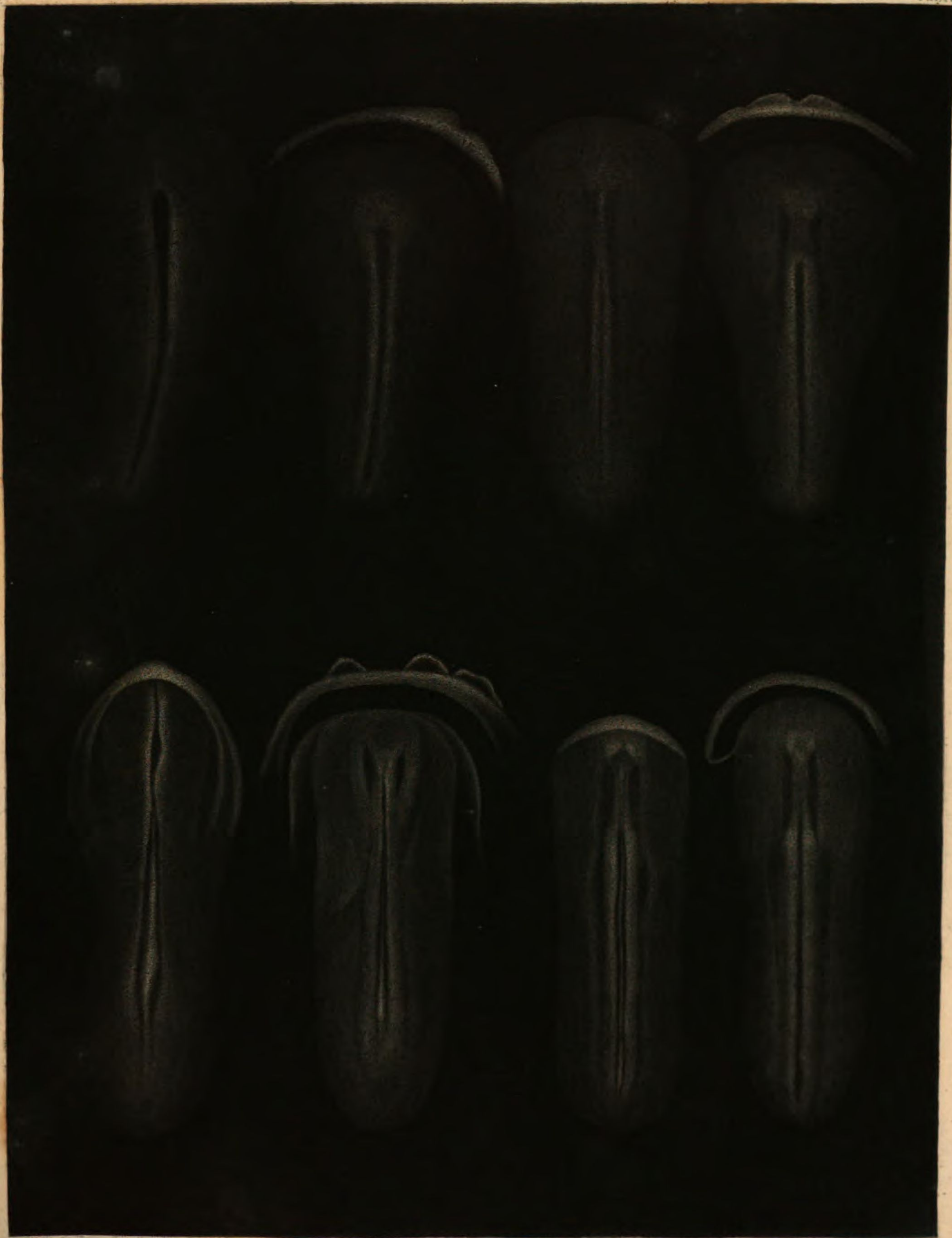
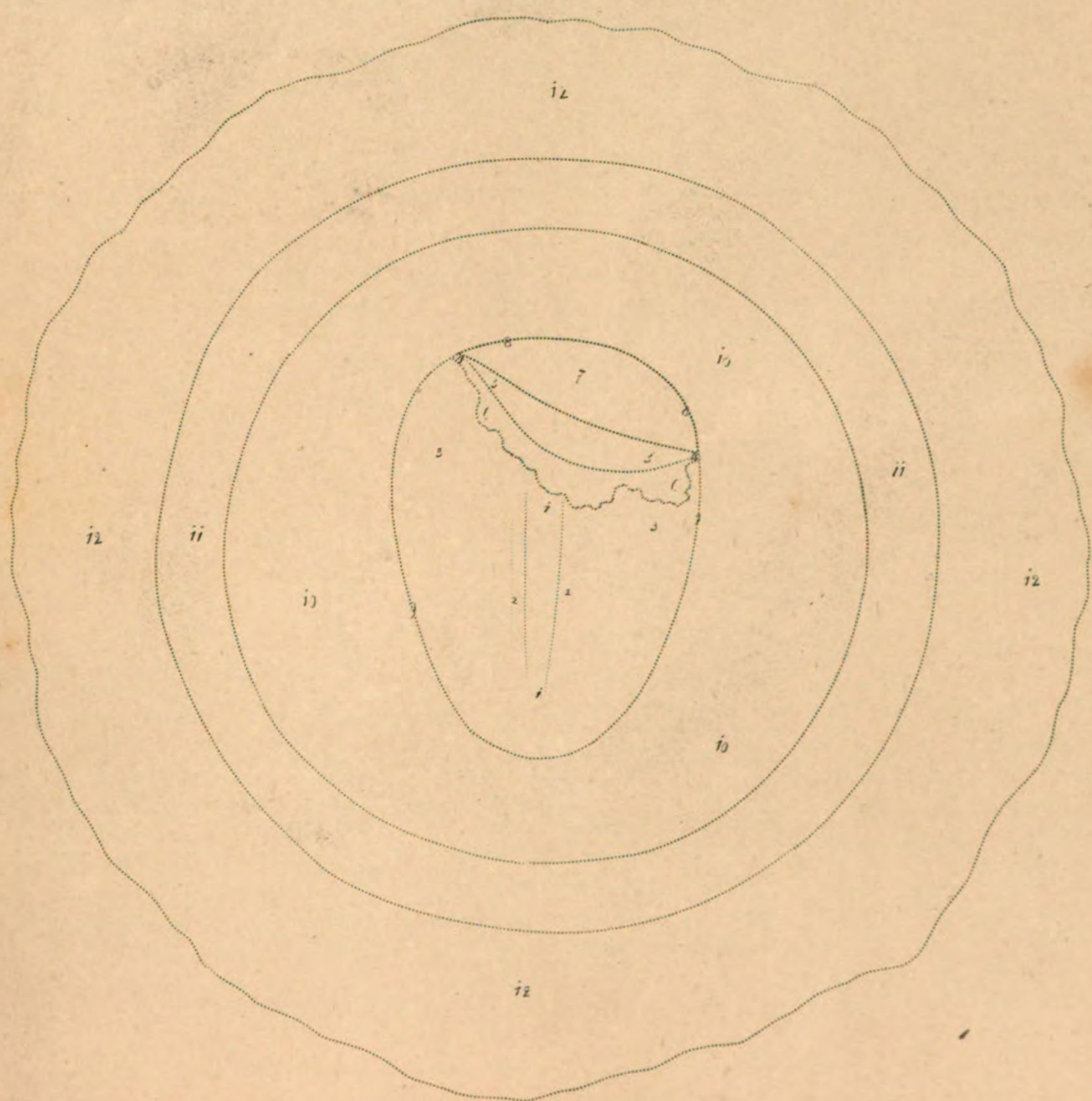
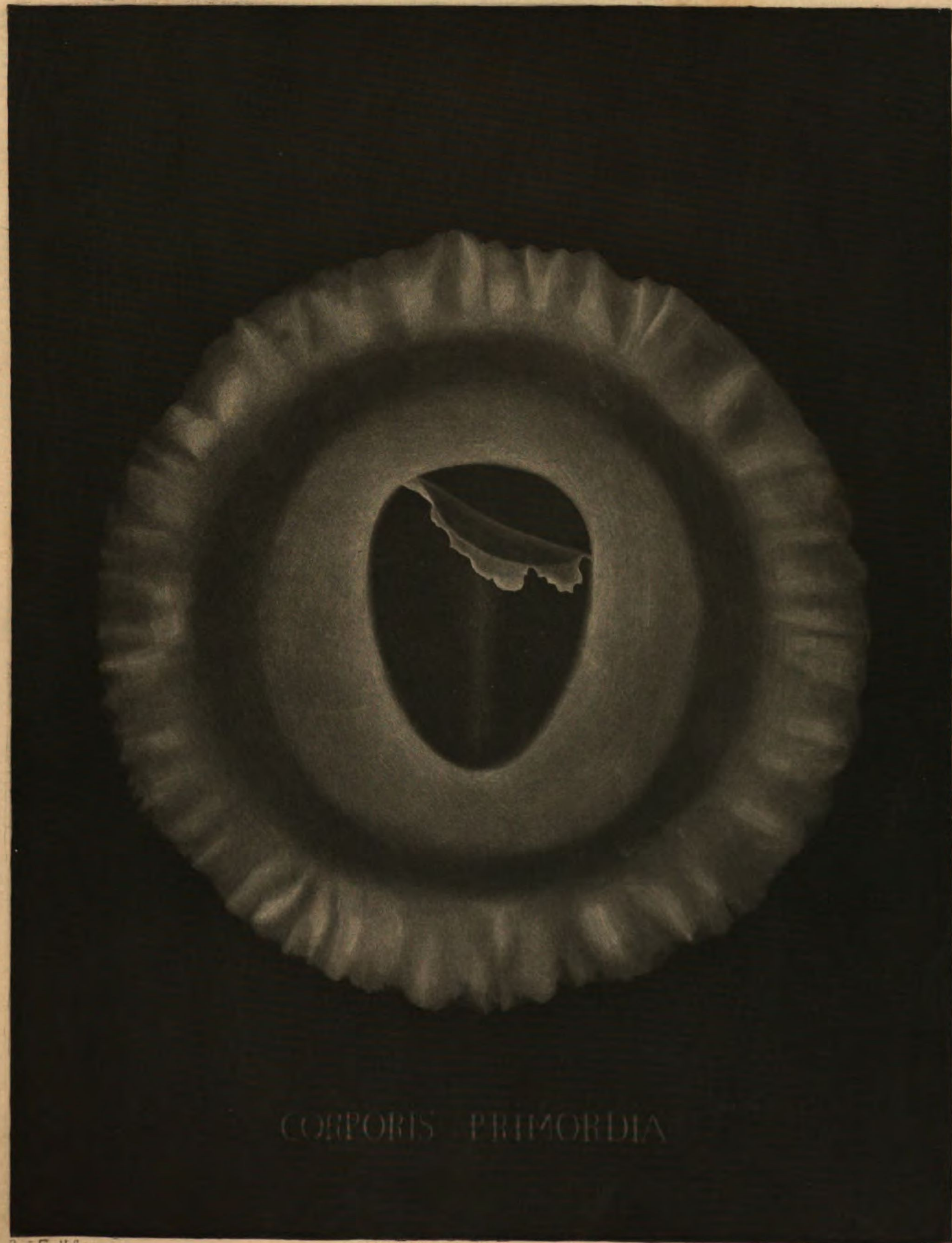


fig. 5.









CORPORIS PRIMORDIA

fig. 1.

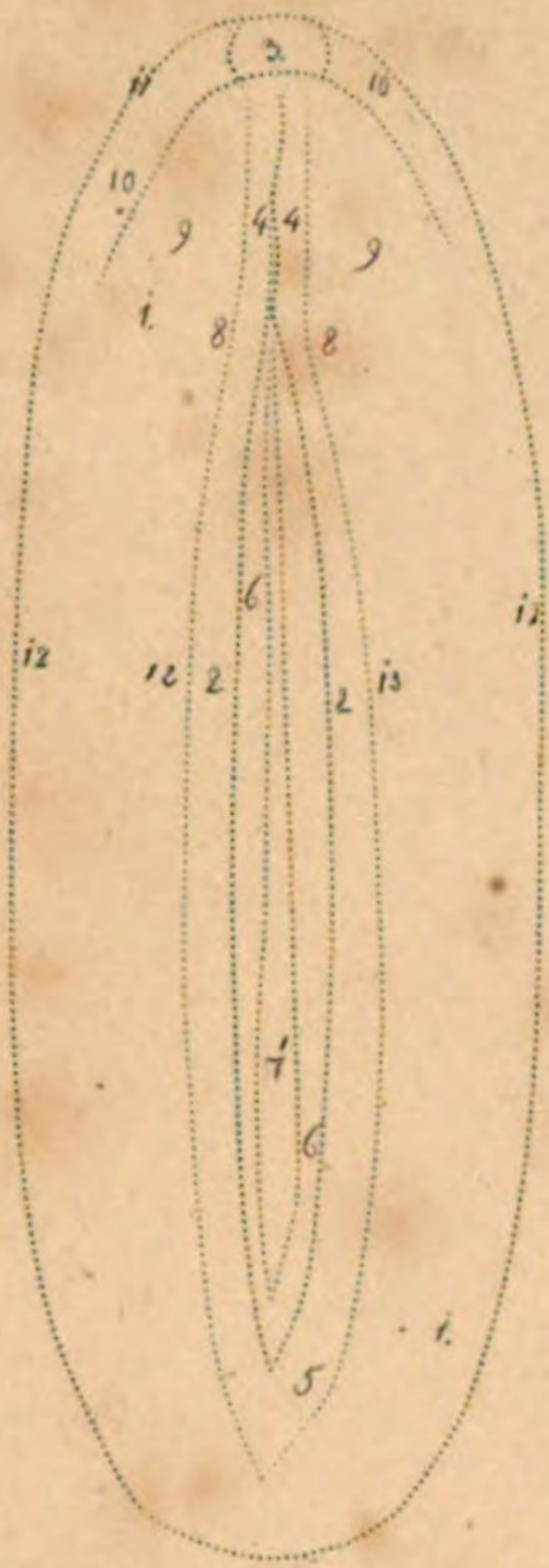


fig. 2.

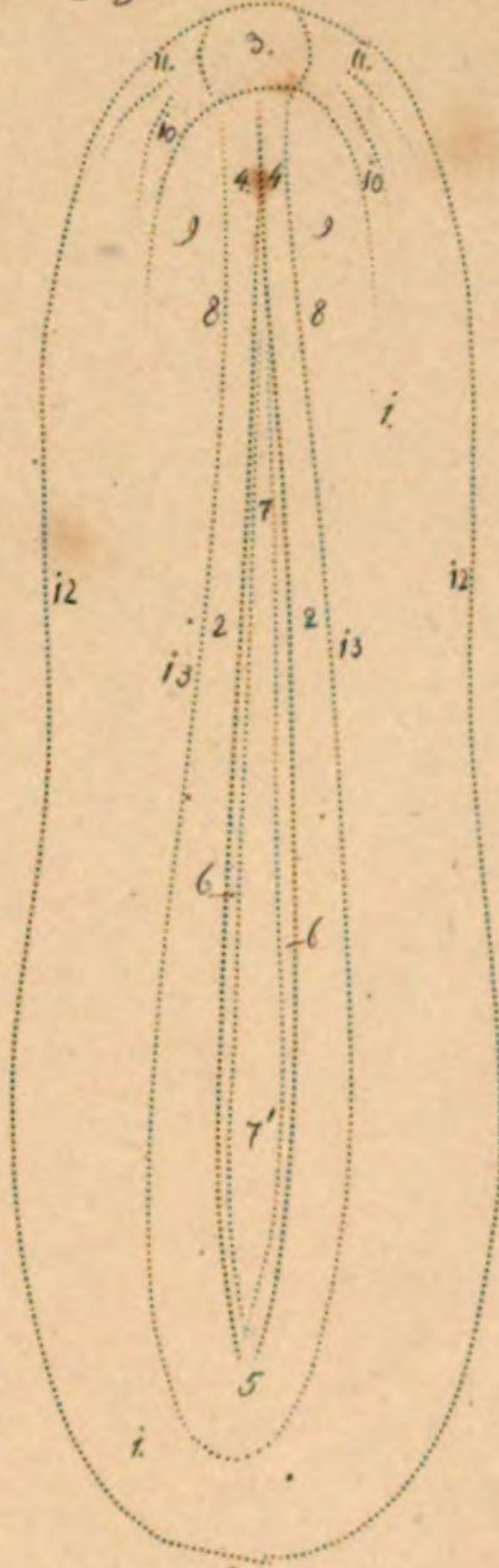


fig. 3.

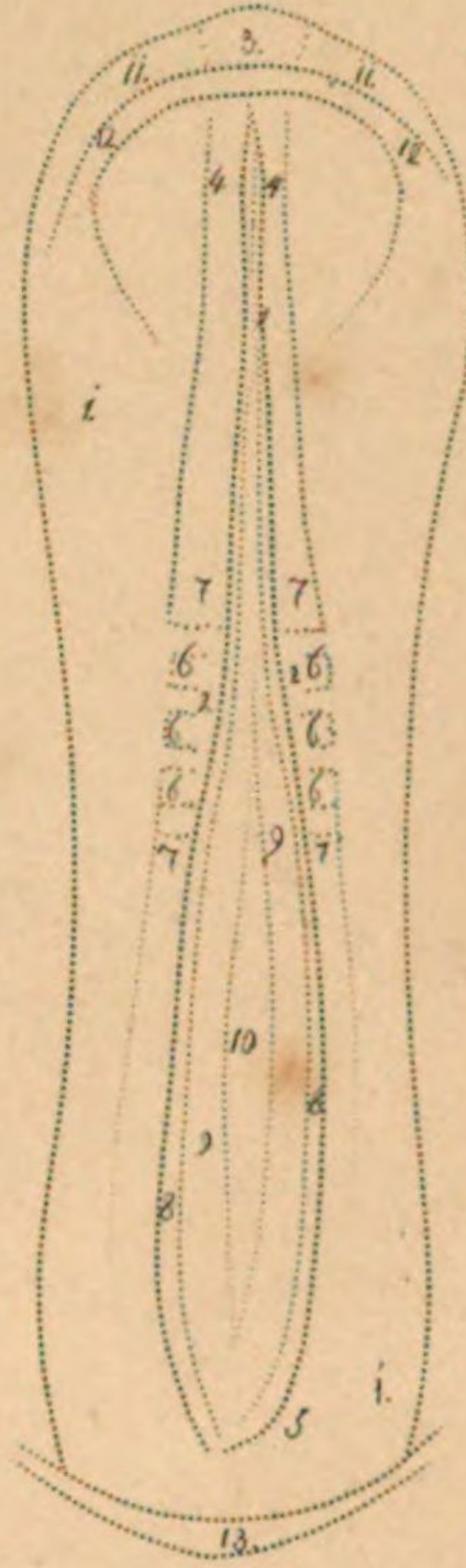


fig. 6.

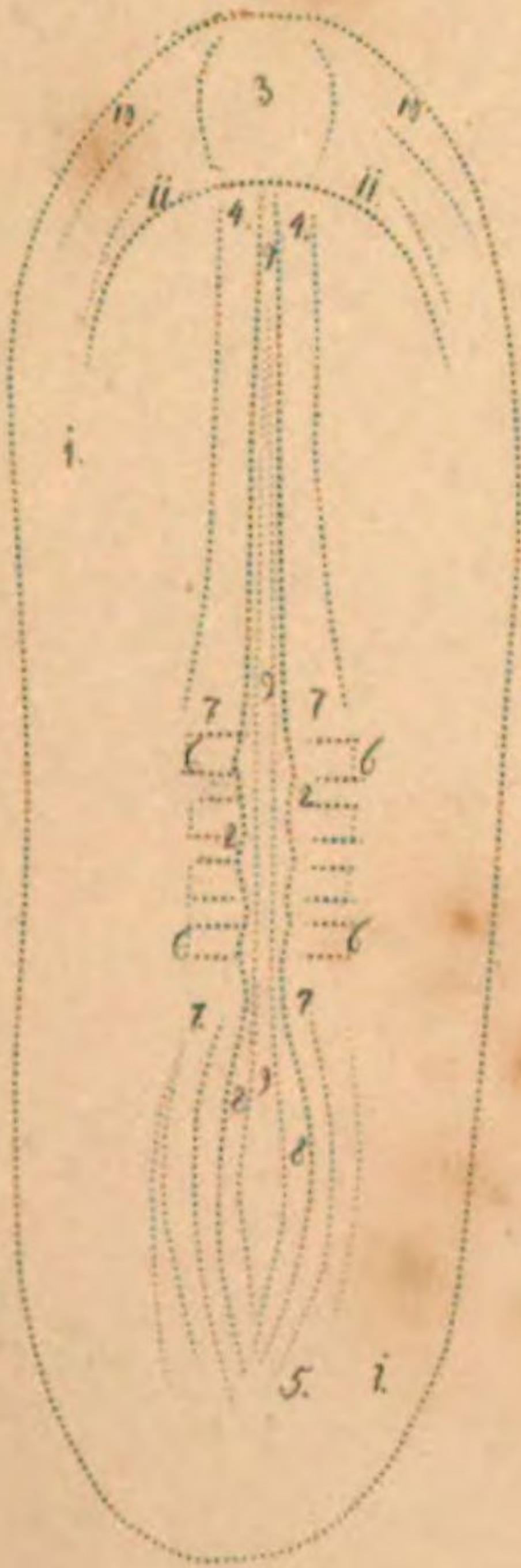


fig. 5.

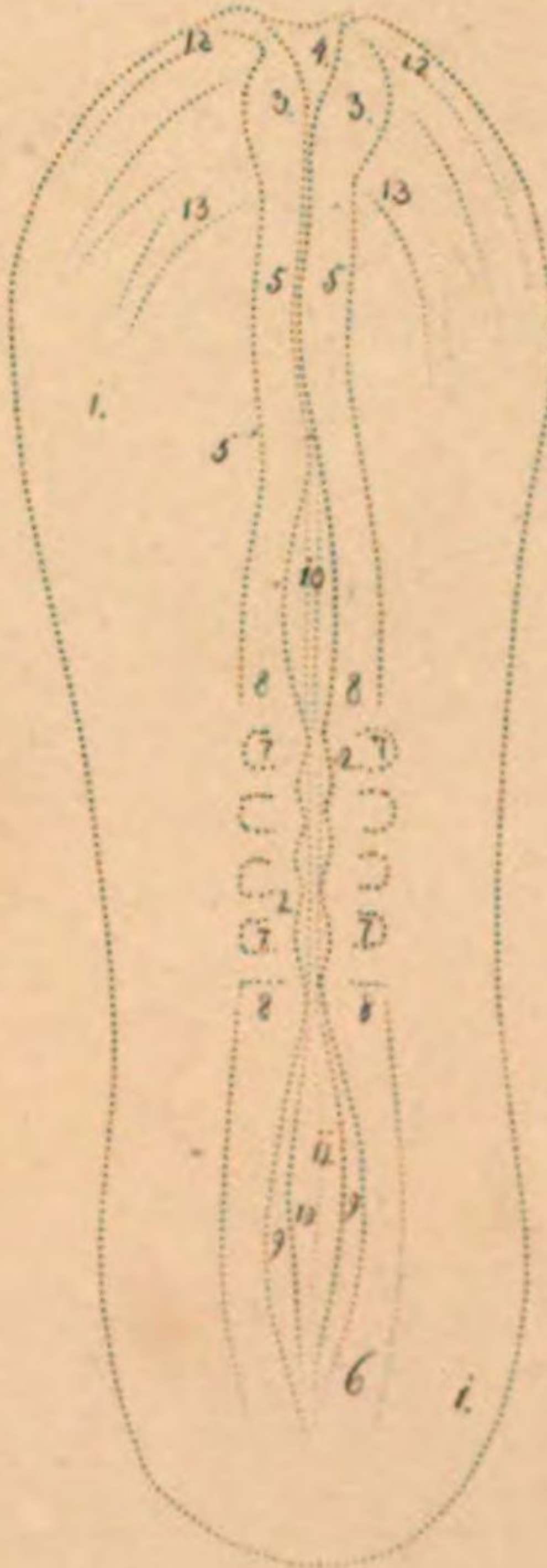


fig. 4.

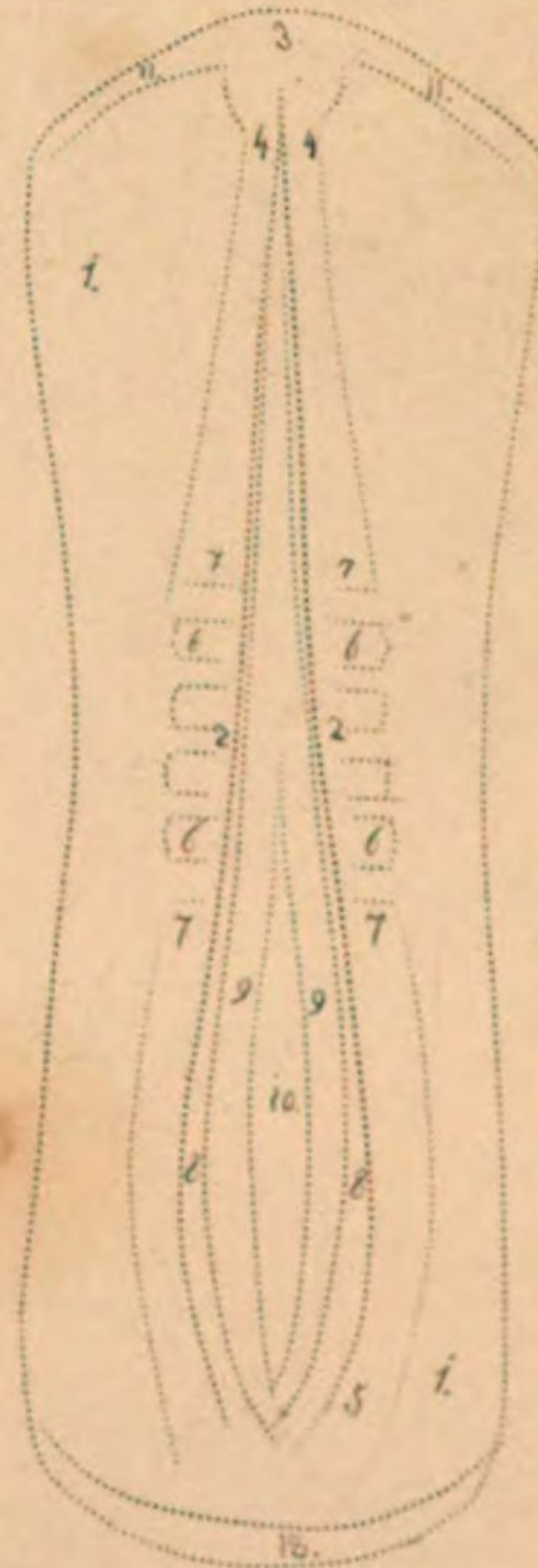




fig. 1.



fig. 3.

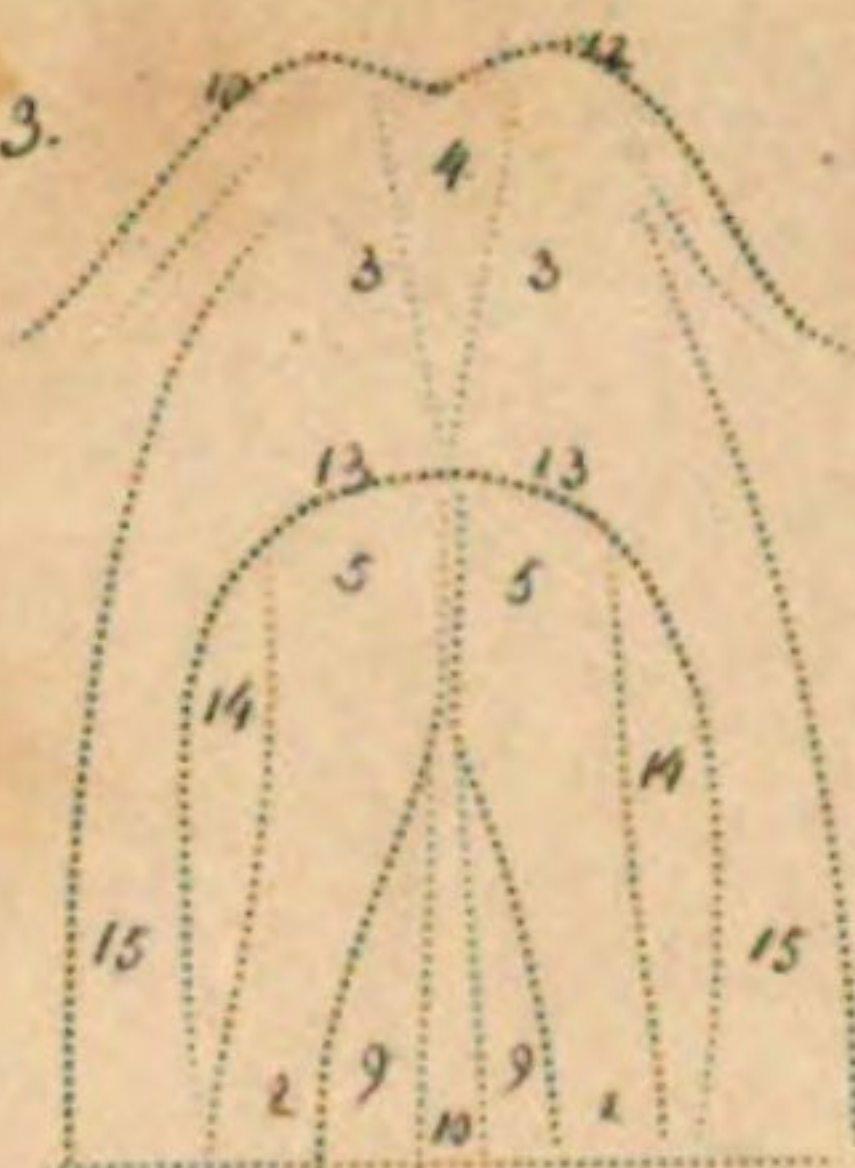


fig. 4.



fig. 2.

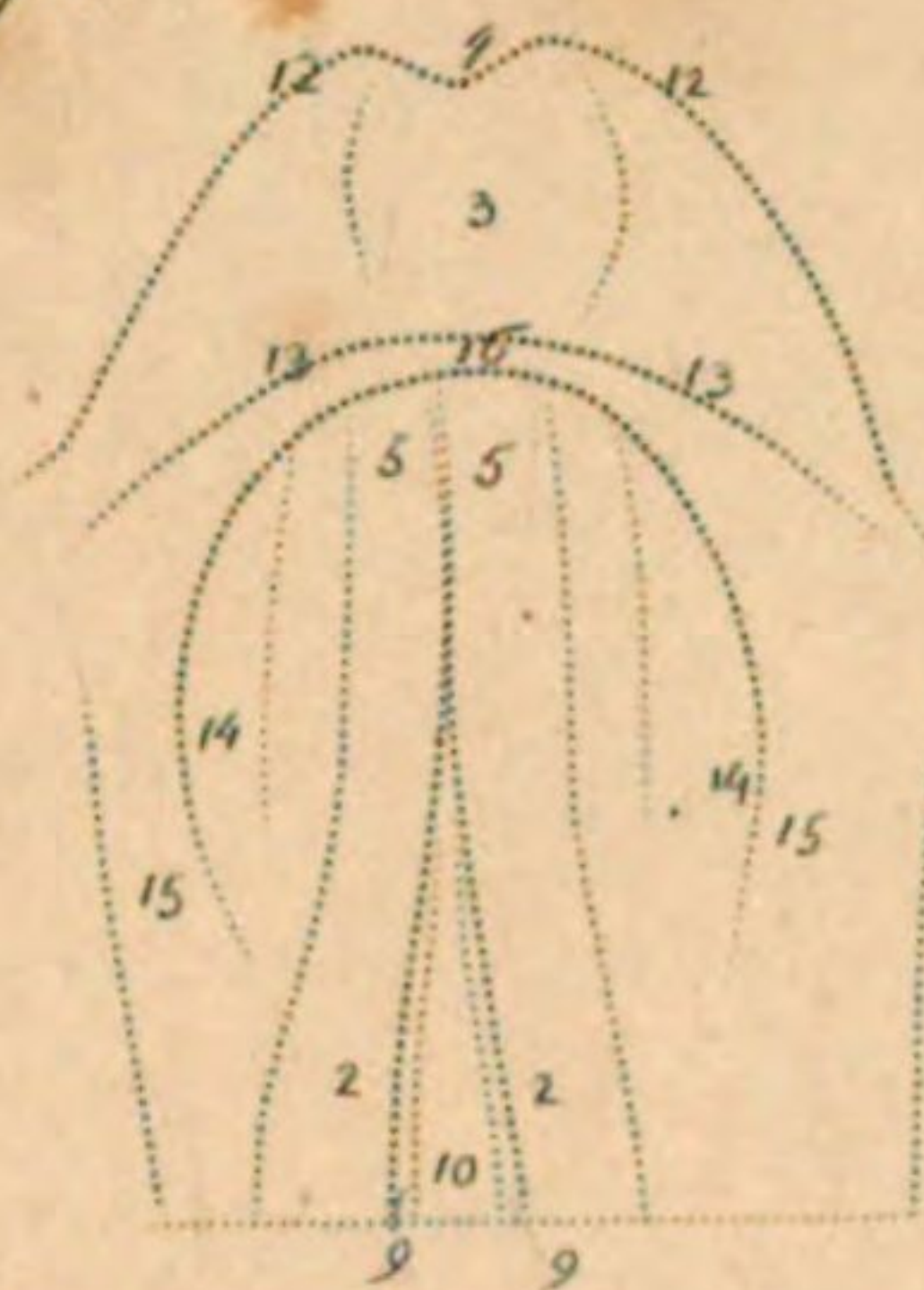


fig. 7.

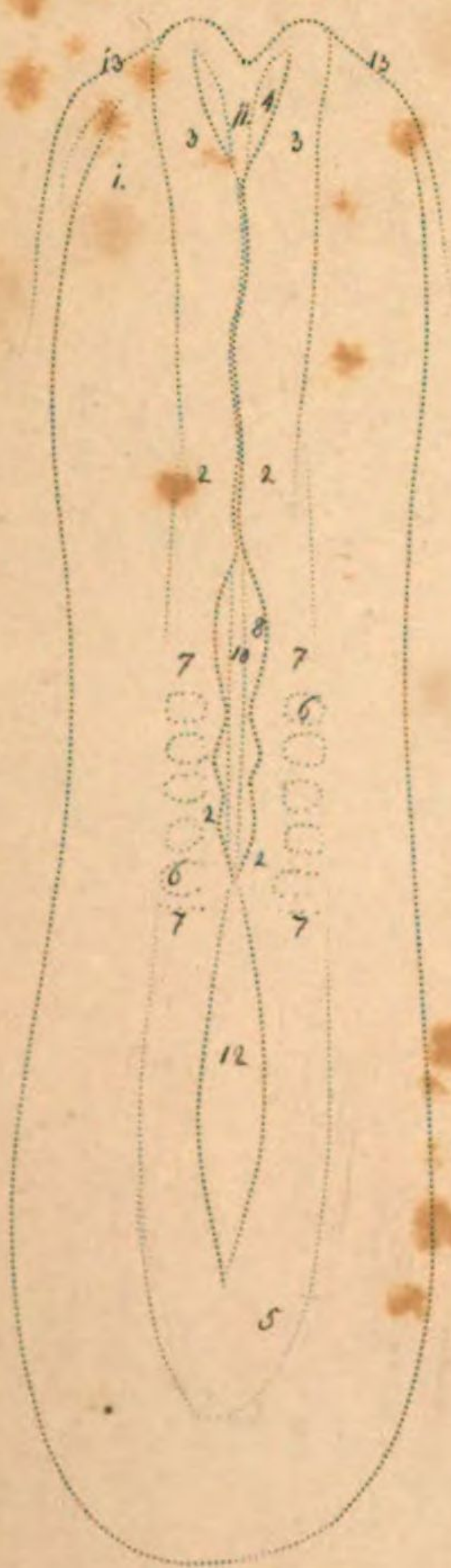


fig. 6.

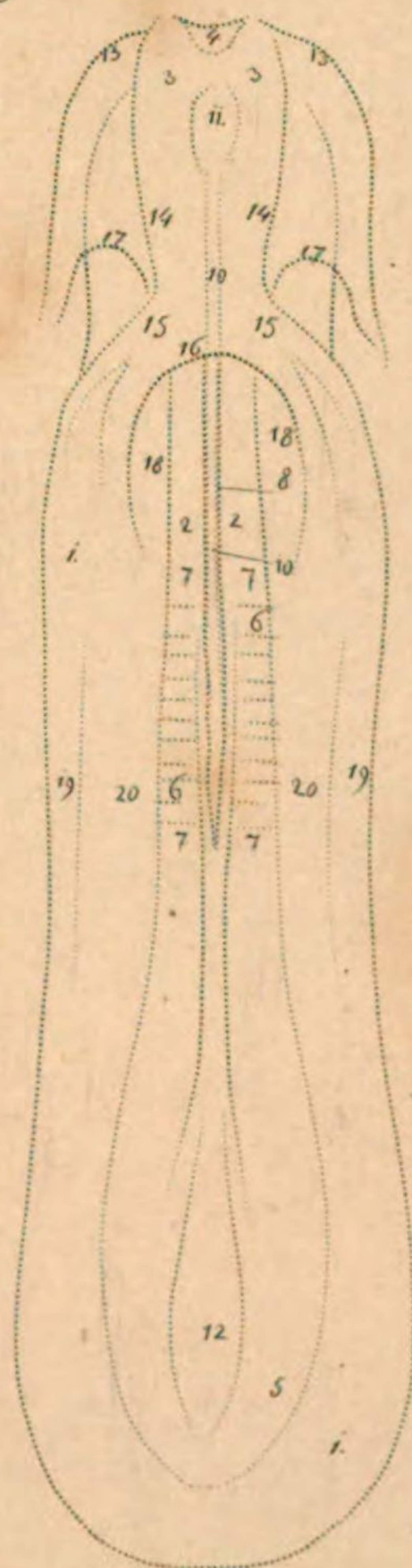
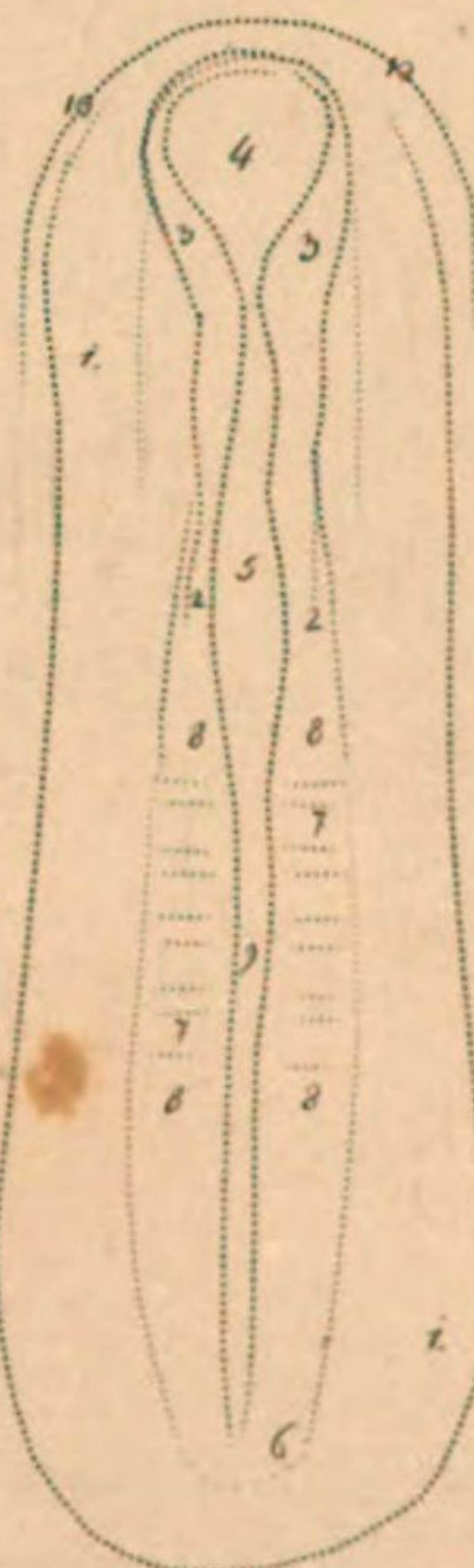


fig. 5.



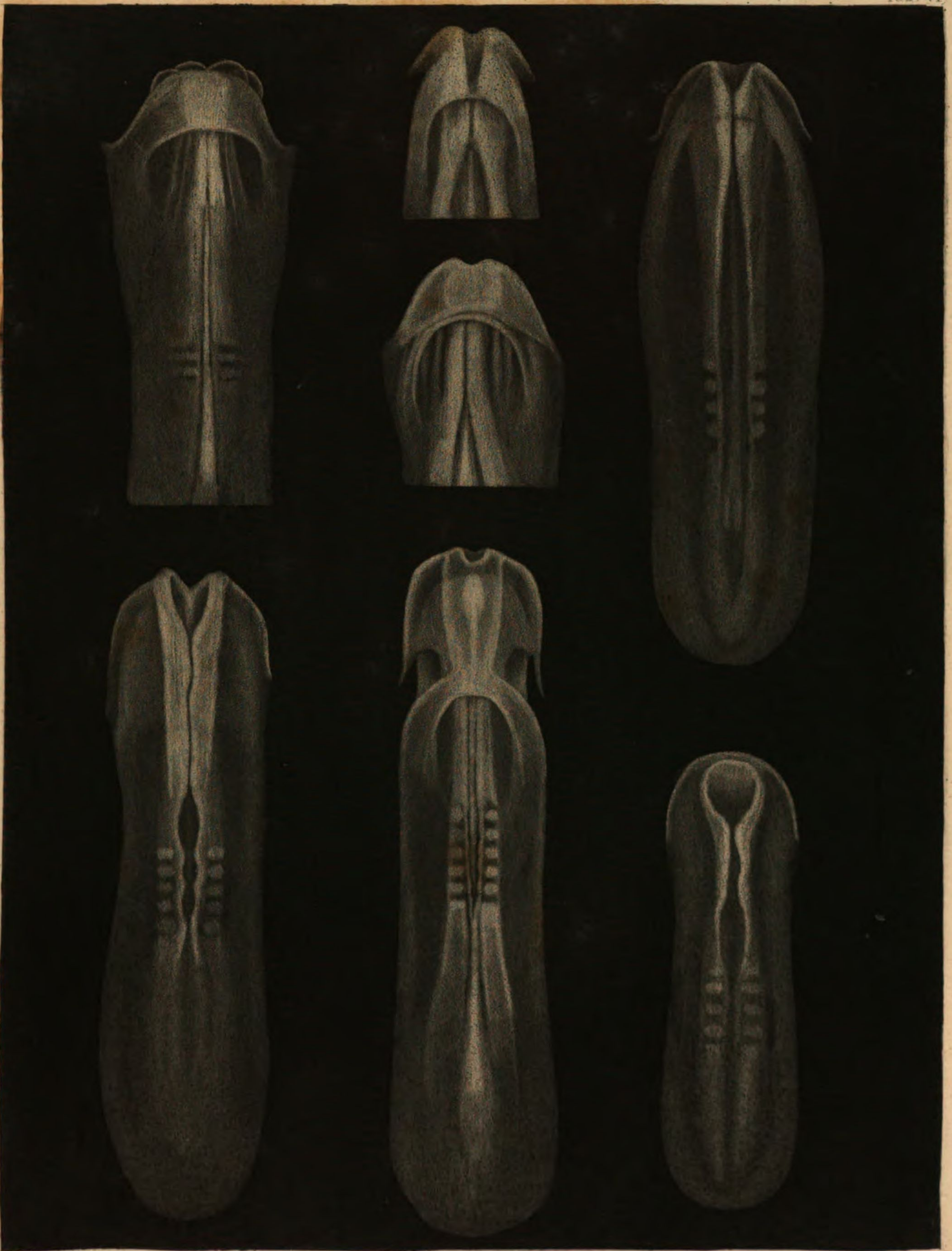


fig. 6.

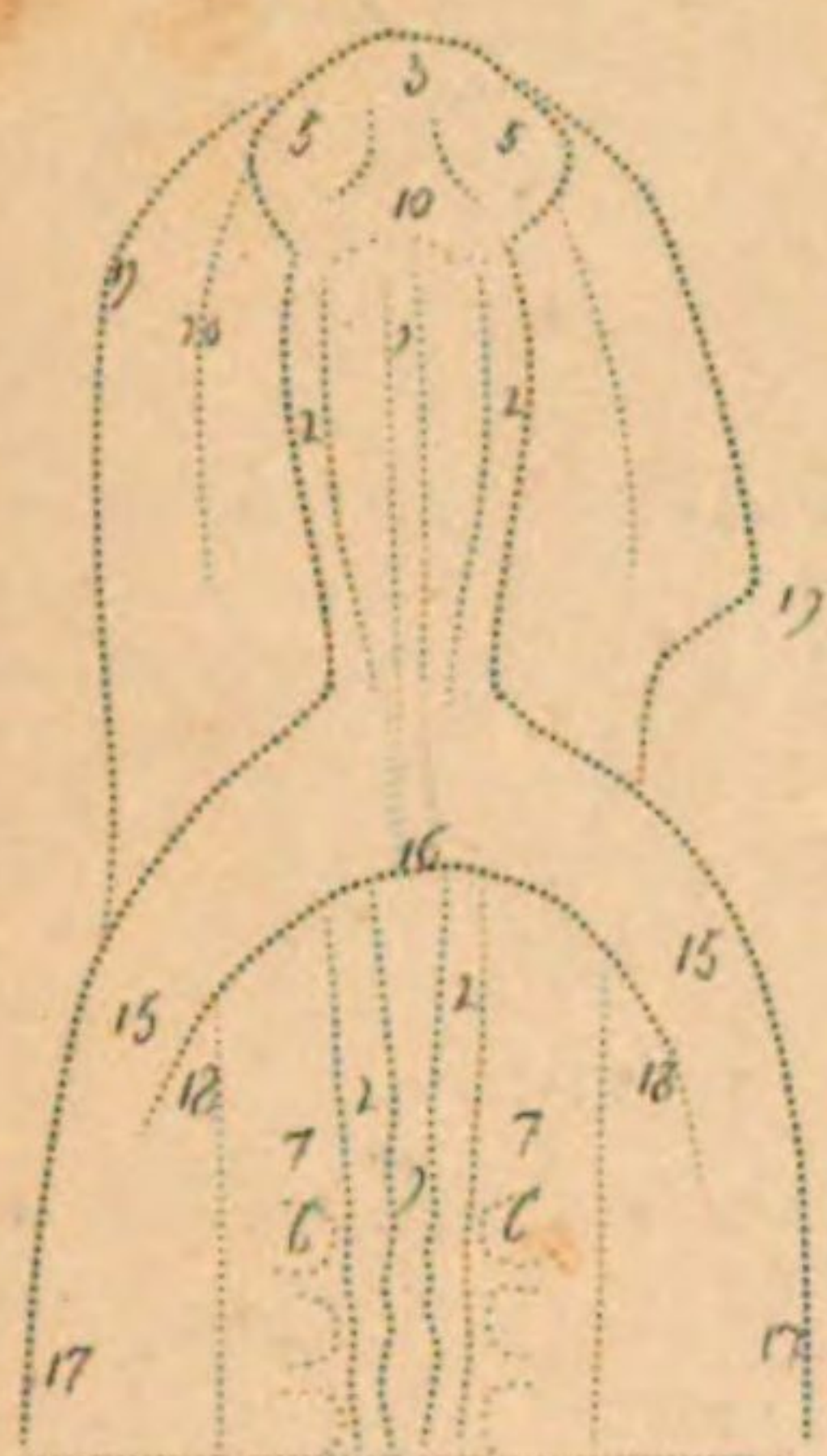


fig. 2.



fig. 1.



Fig. 4.

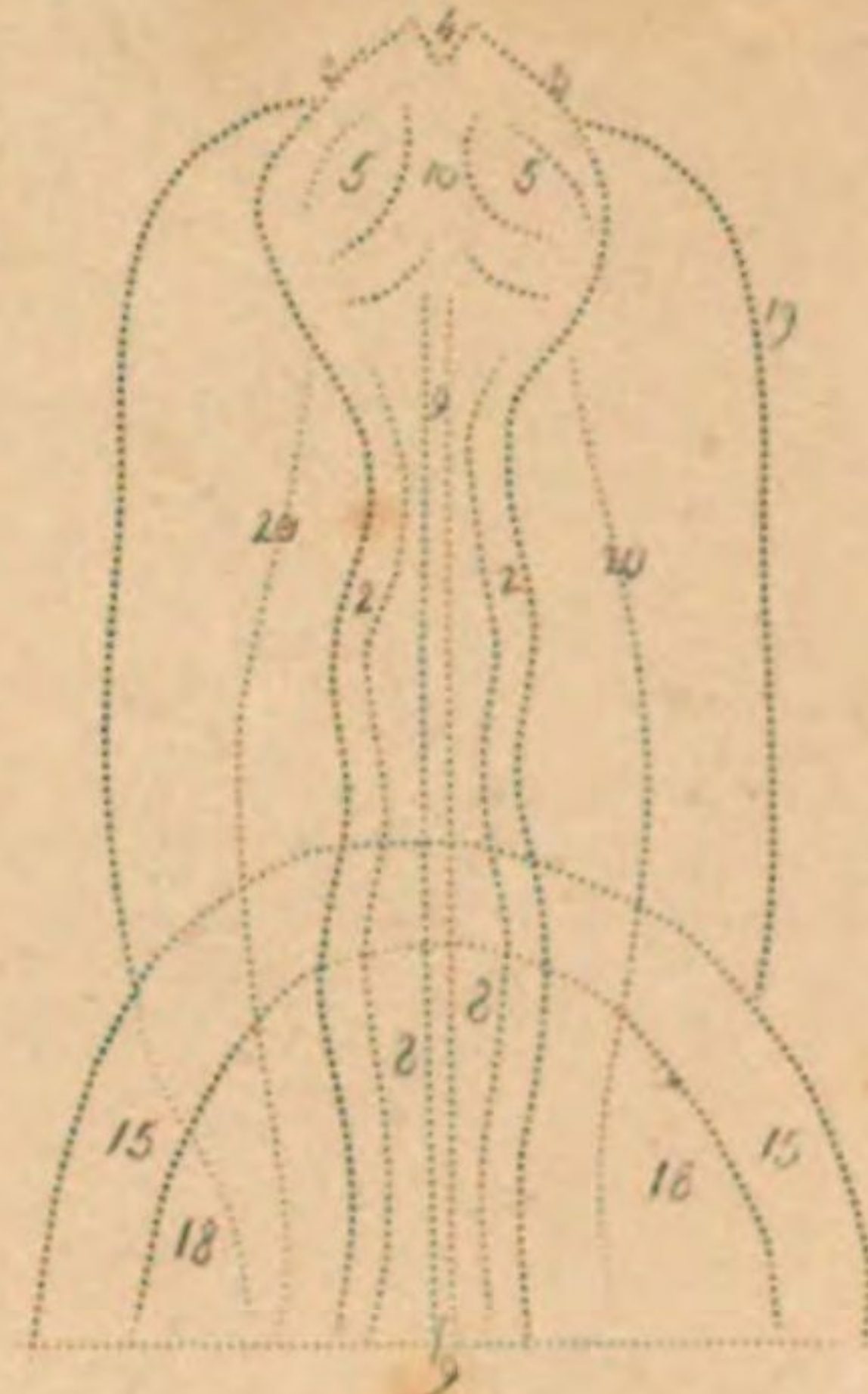


fig. 3.

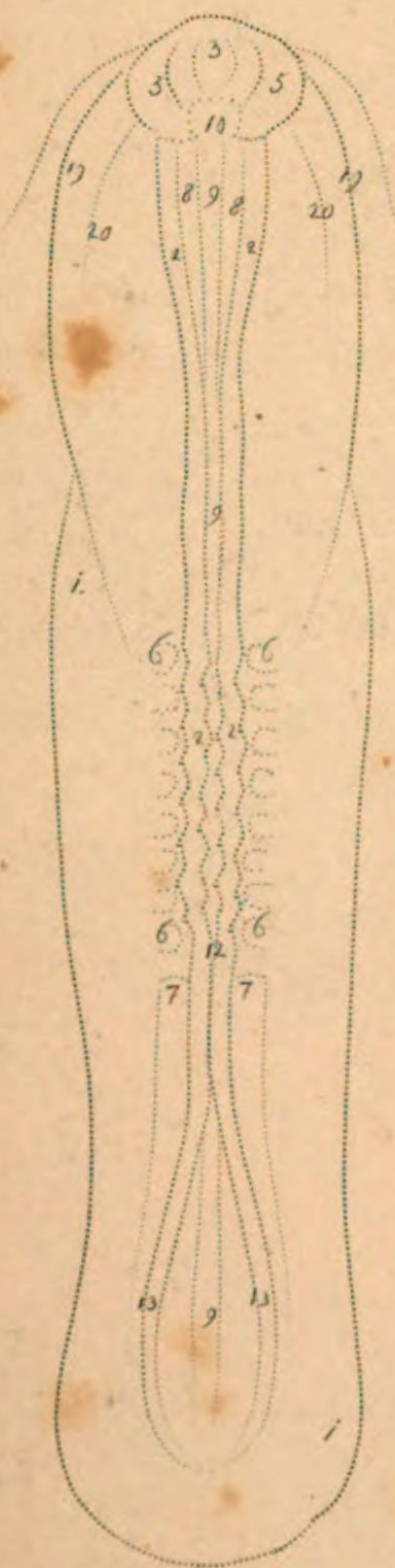


fig. 7.

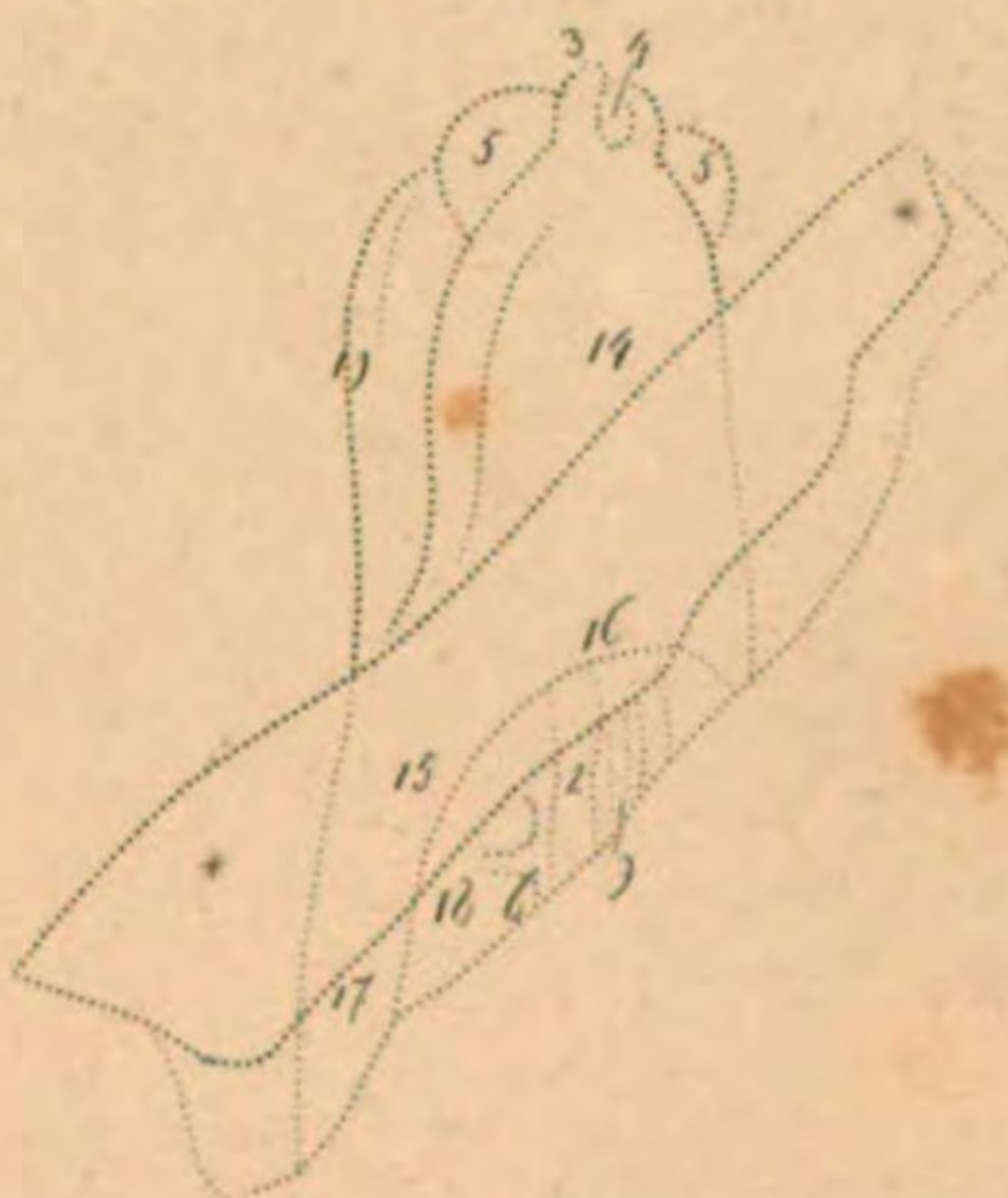
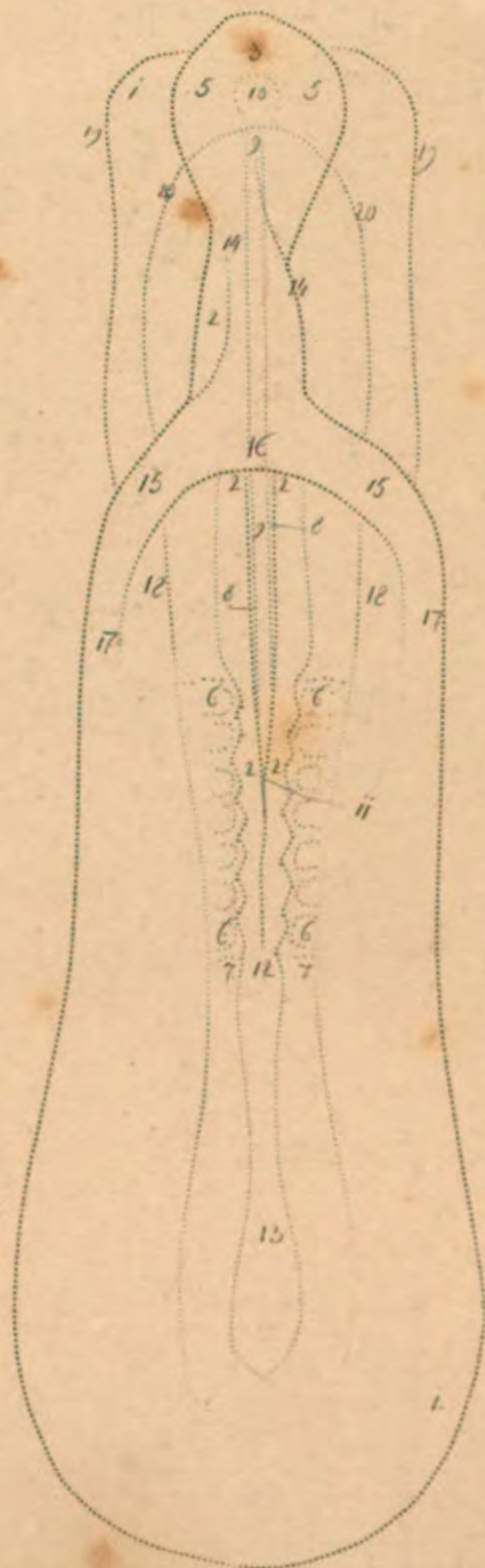


fig. 3.



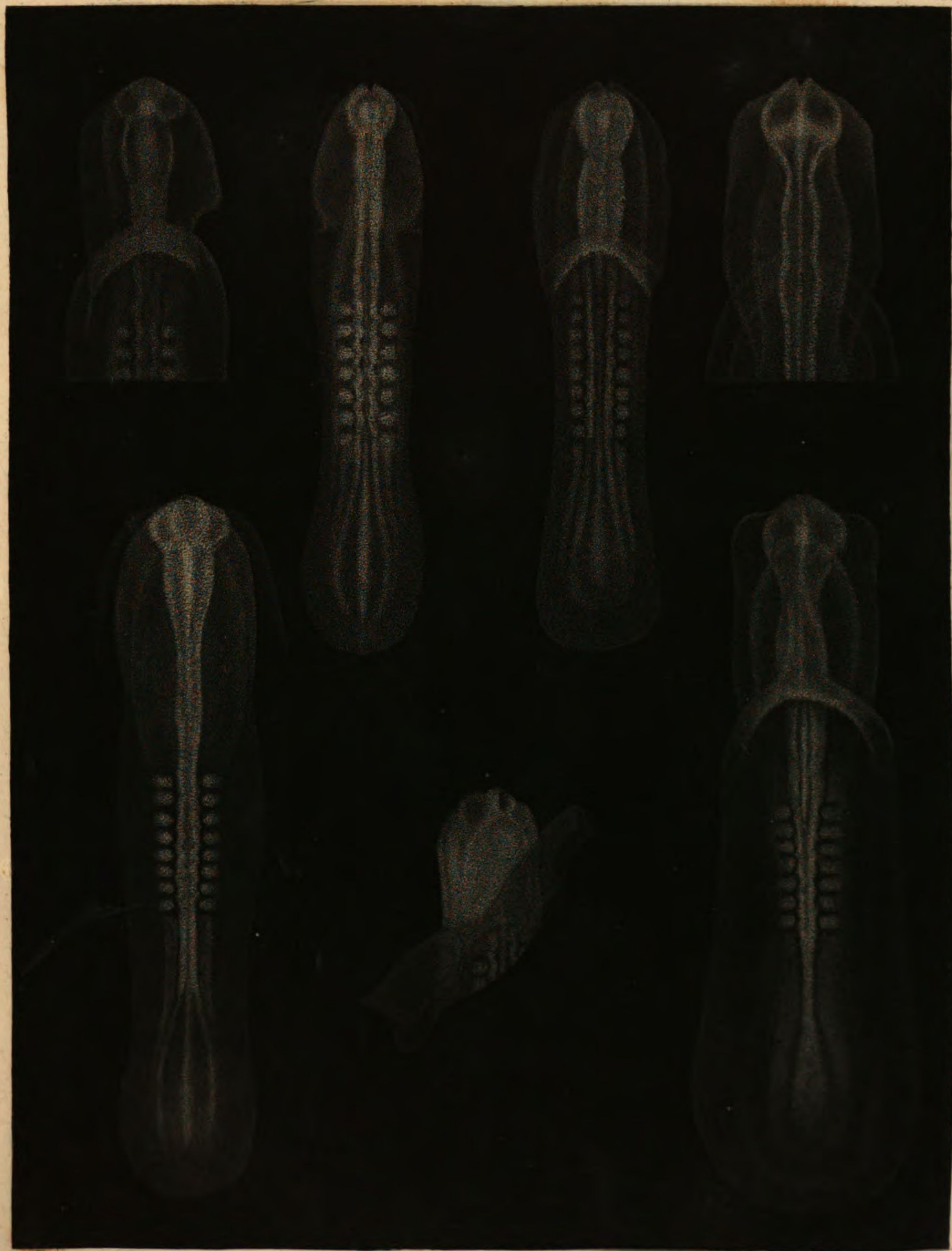


fig. 3.

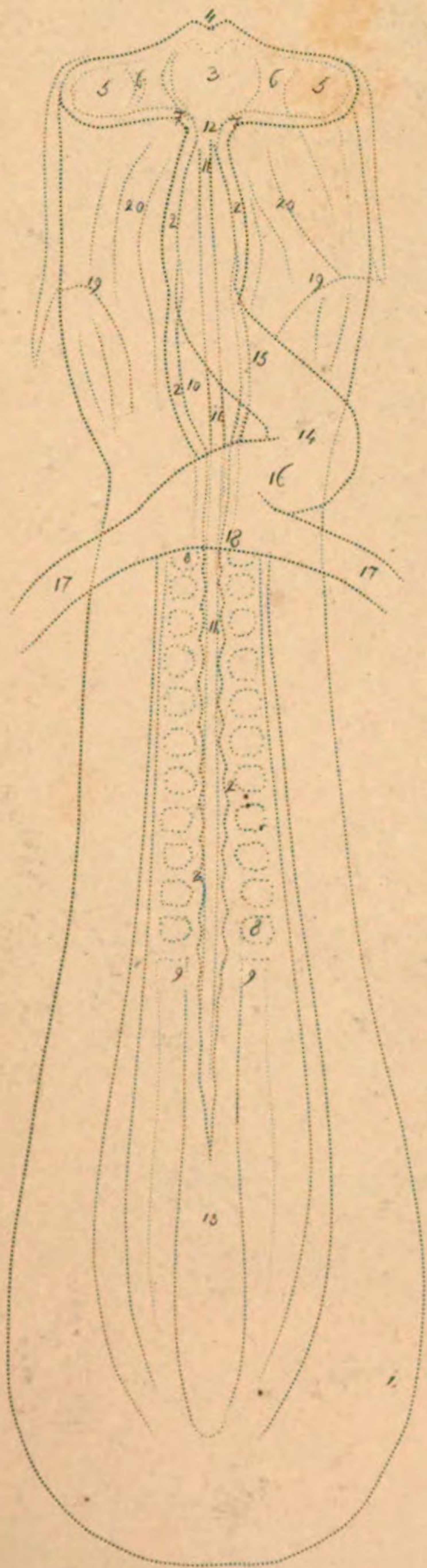


fig. 1.

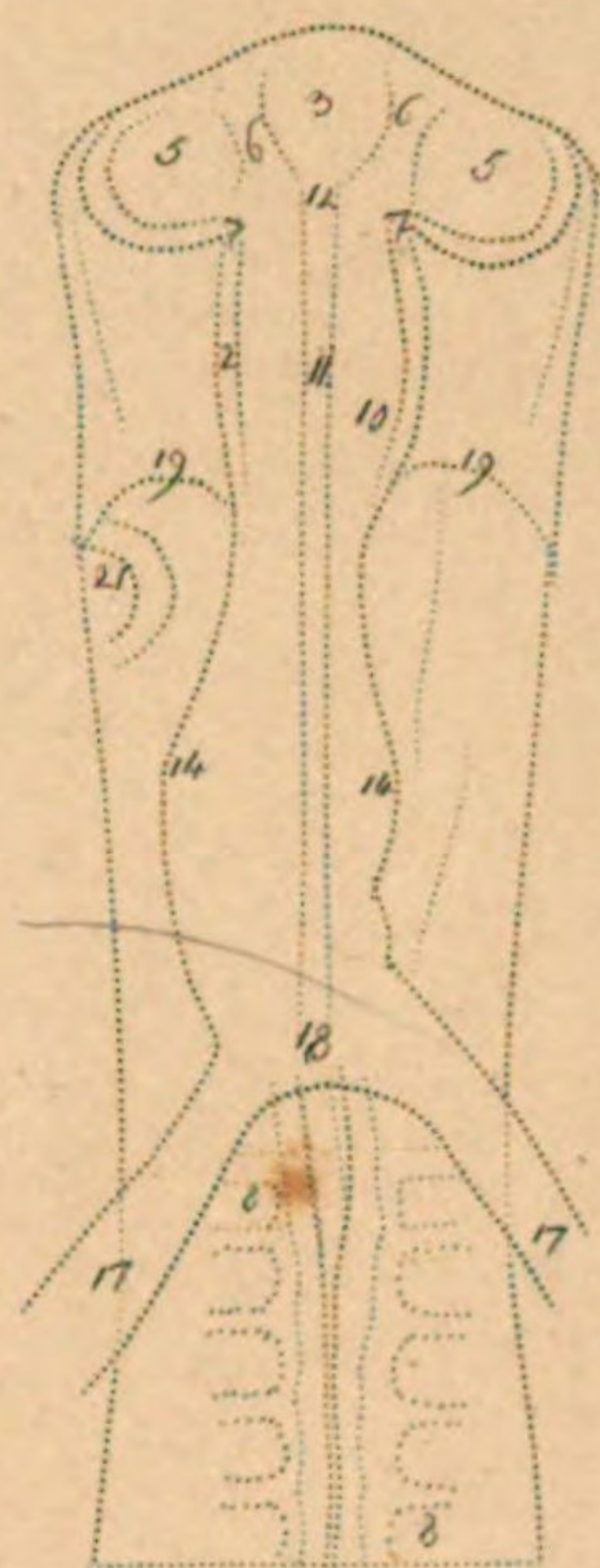


fig. 2.

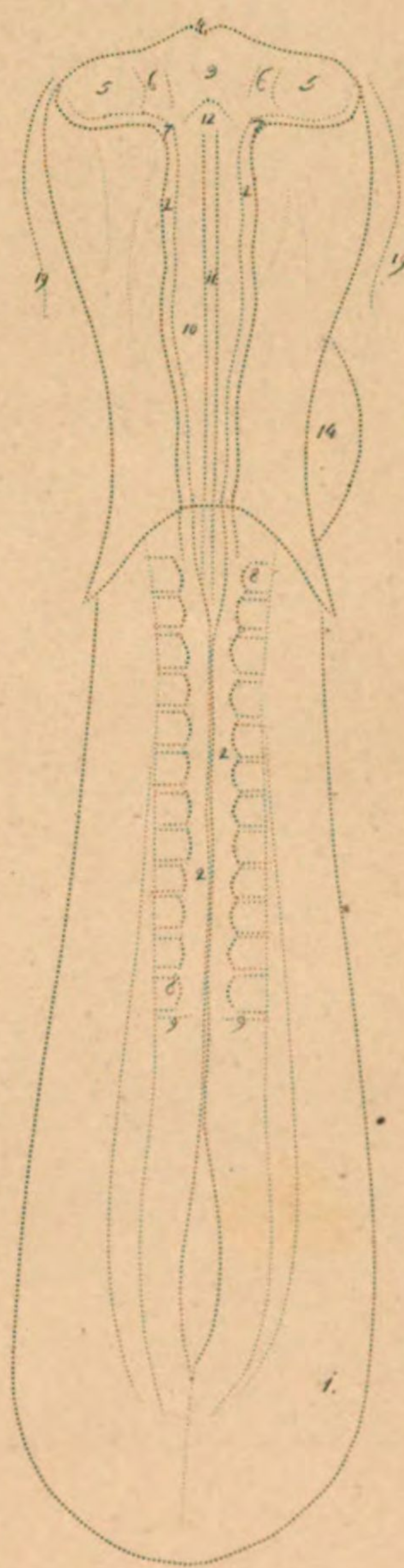
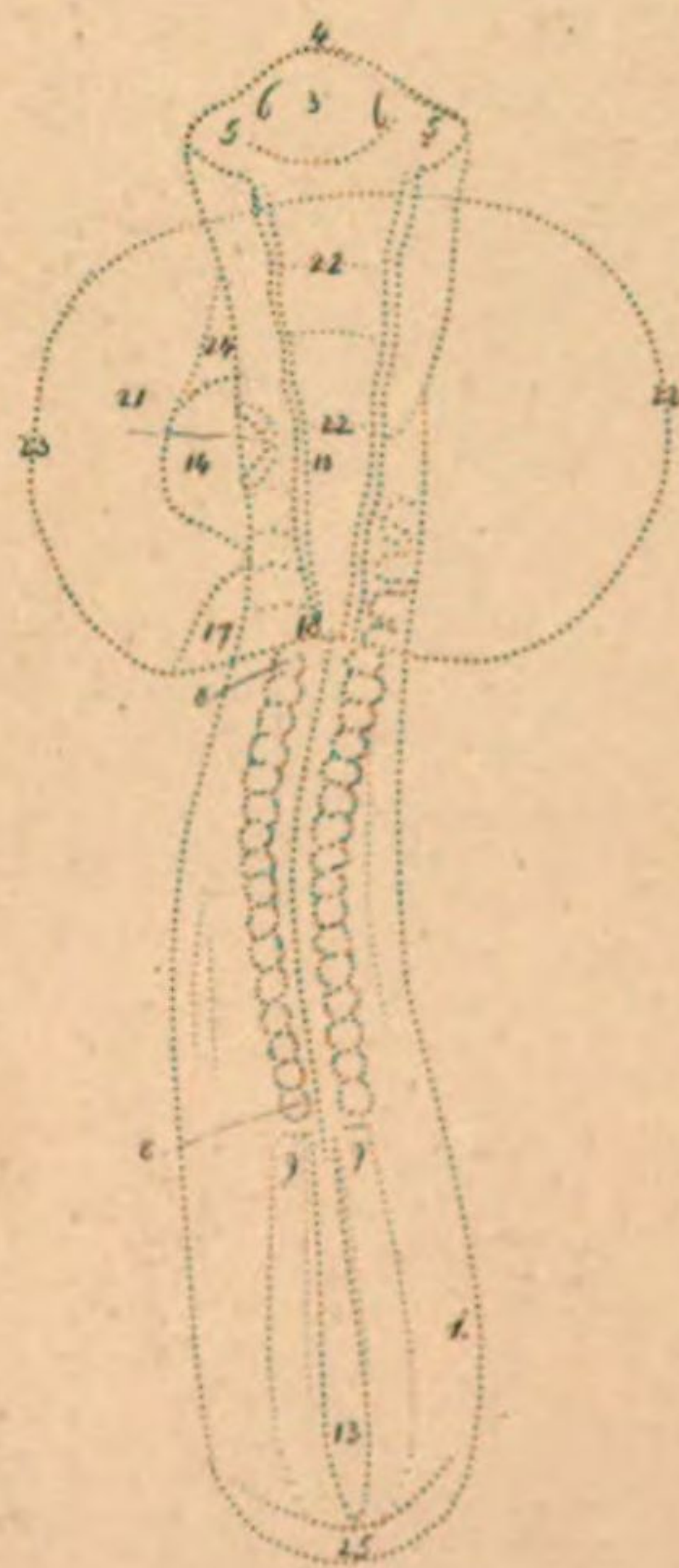


fig. 4.



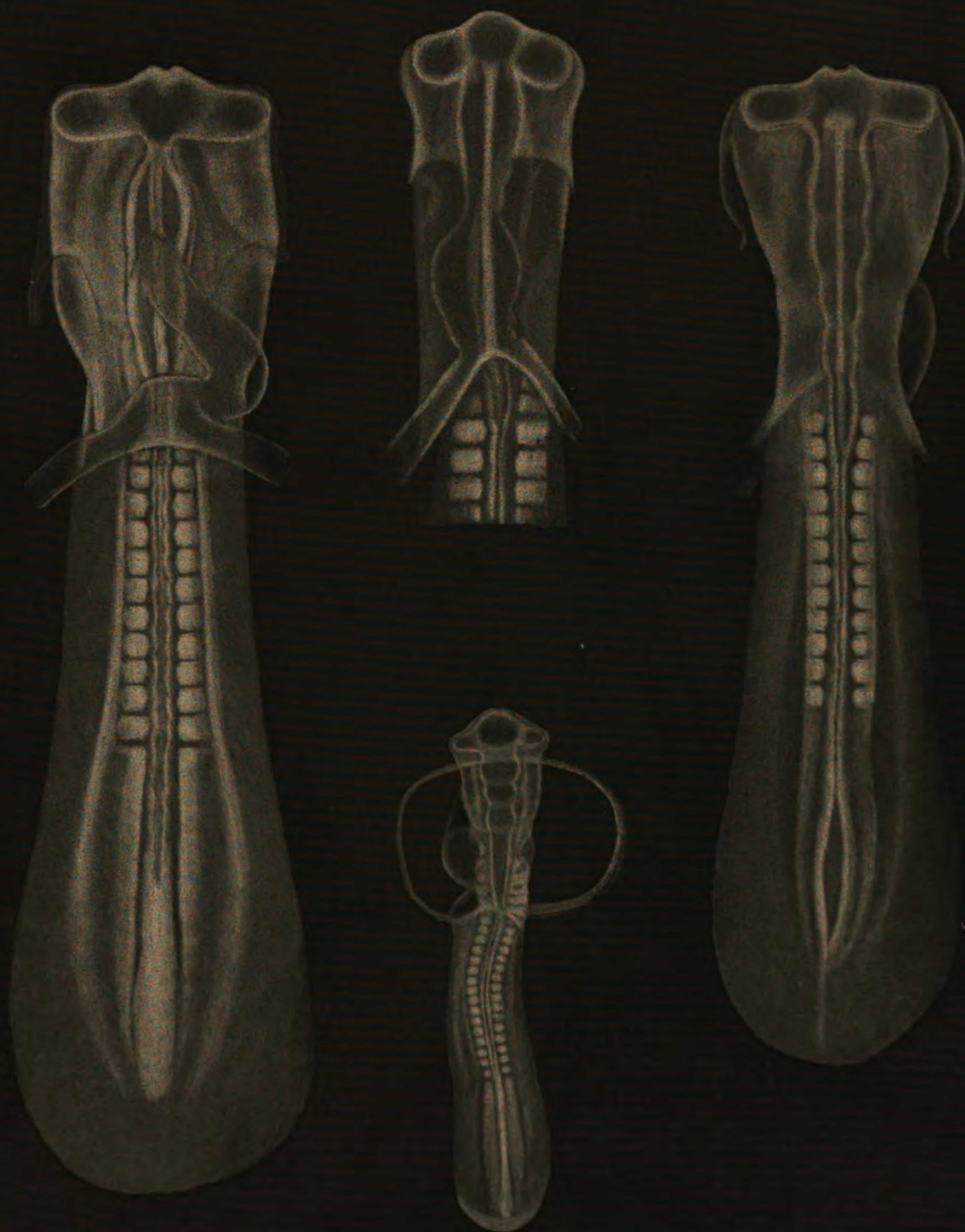


fig. 2.



Fig. 3.

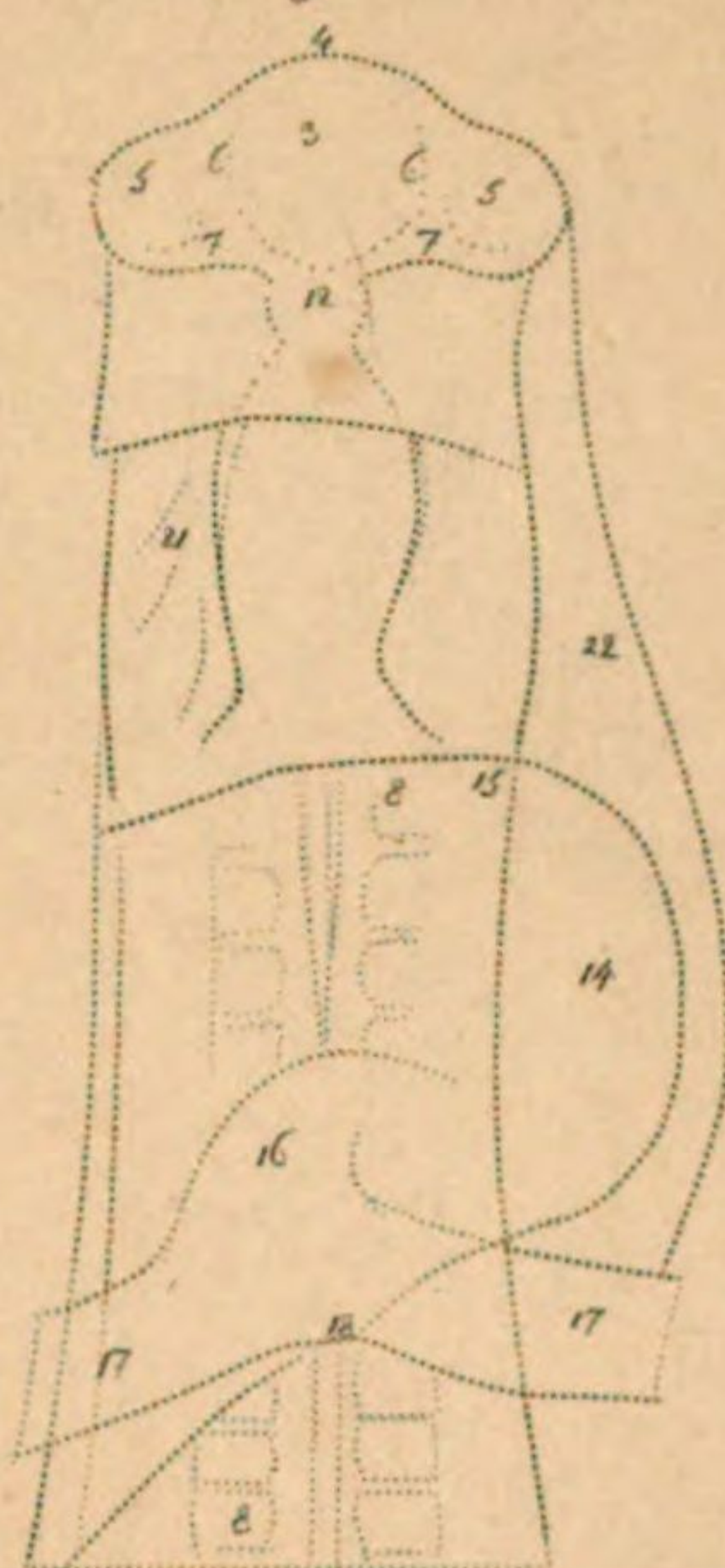


fig. 1.

fig. 4.

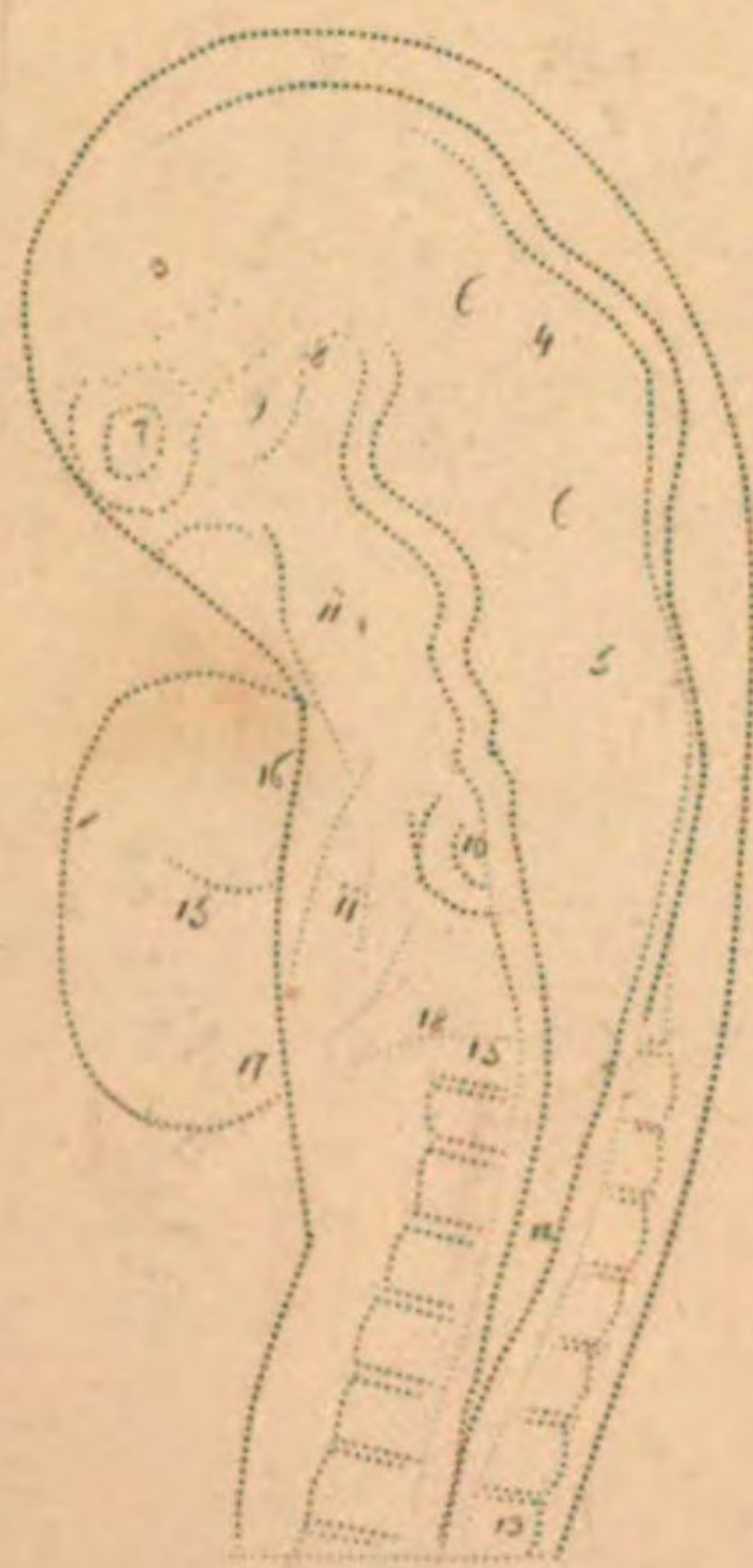
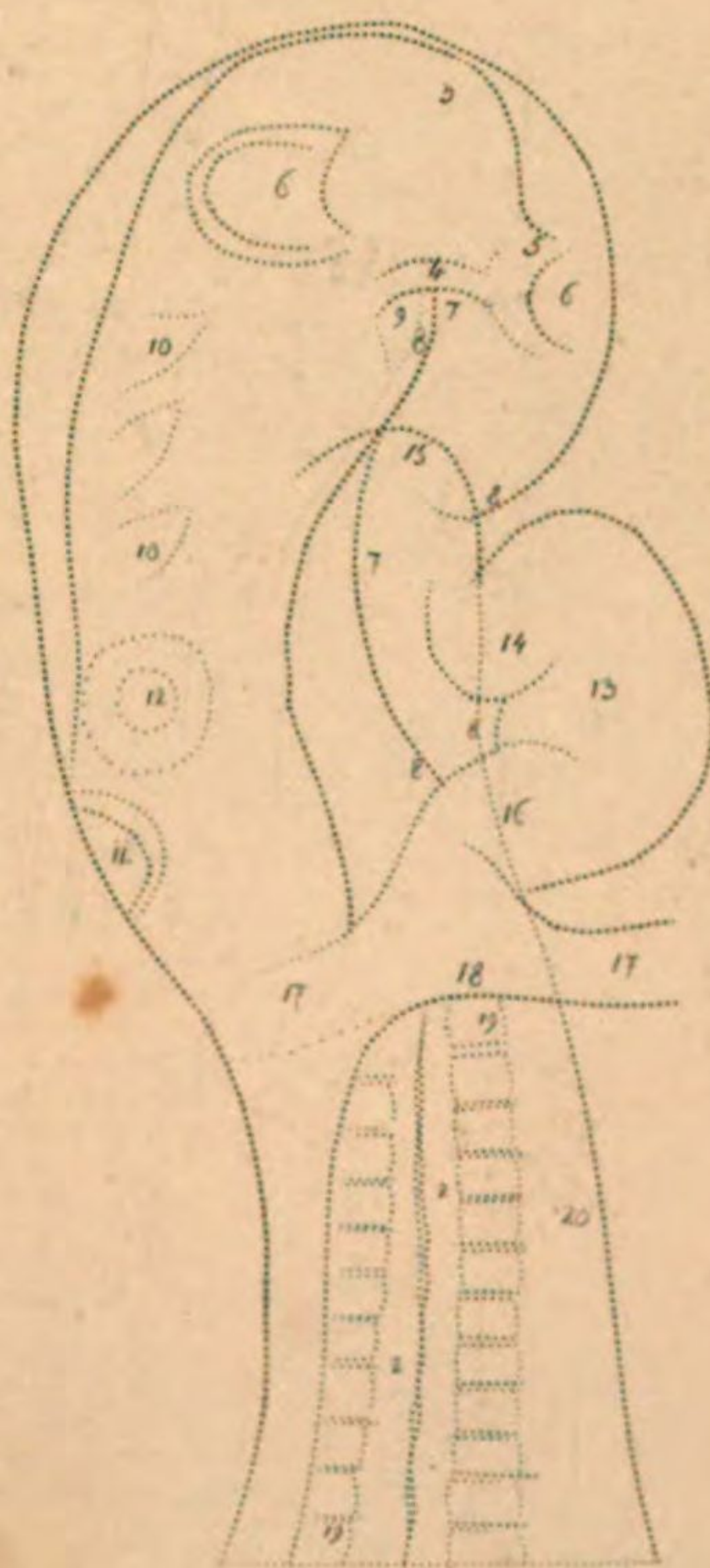
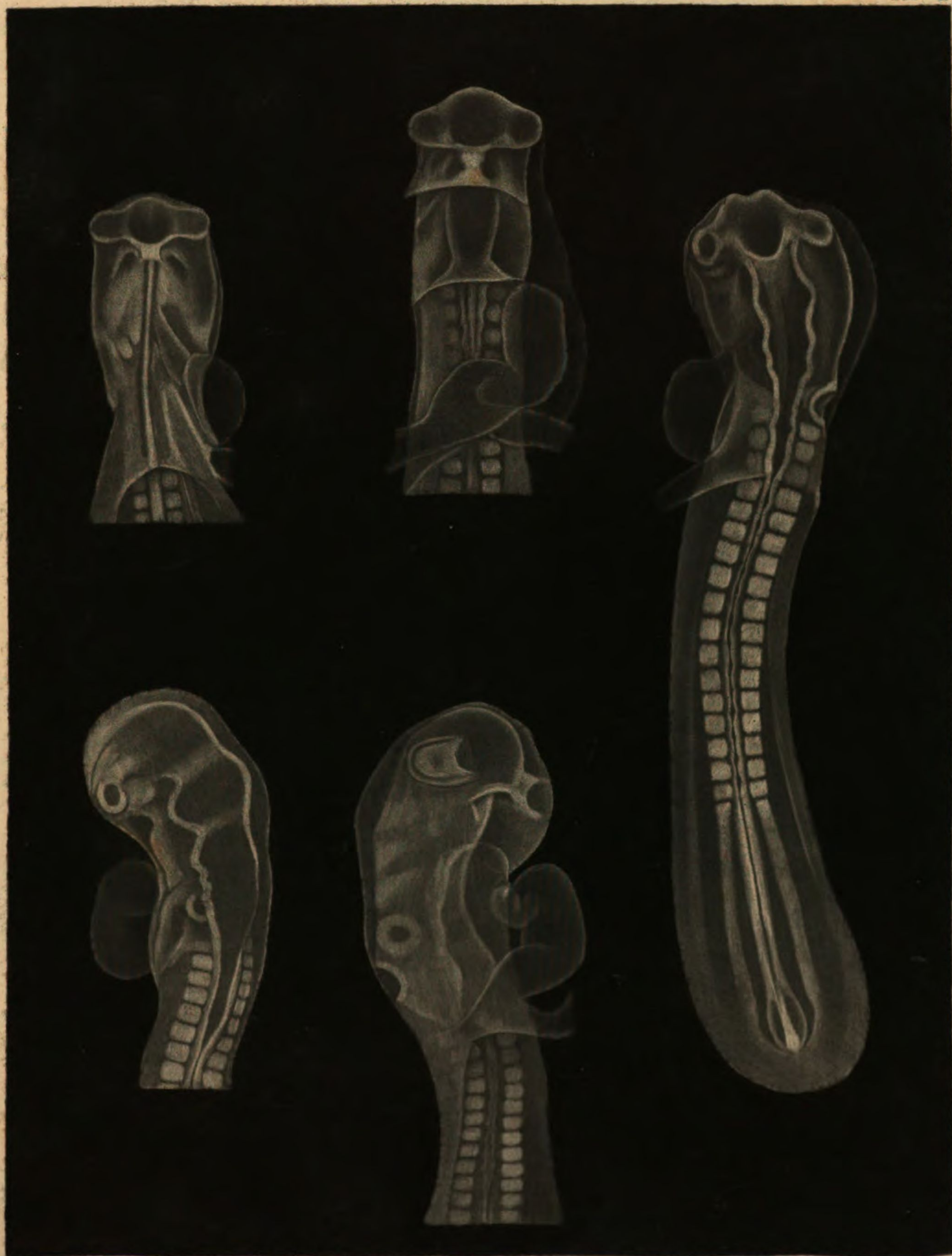


fig. 5.





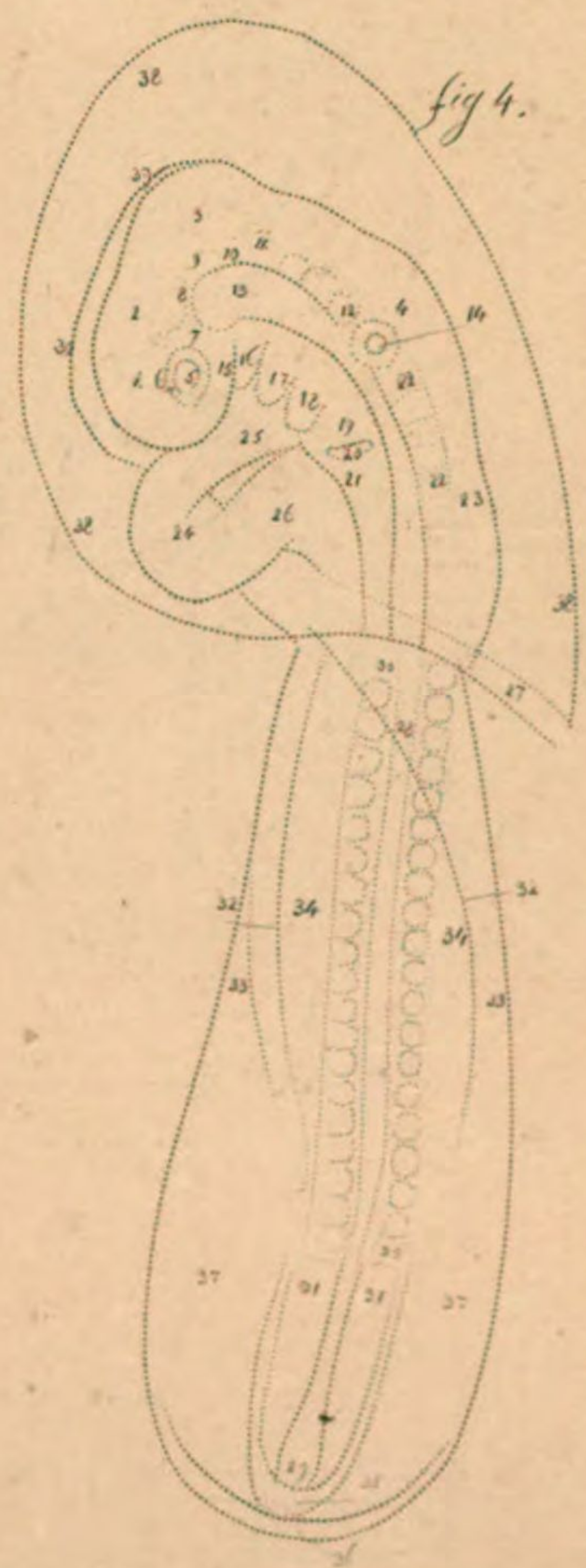
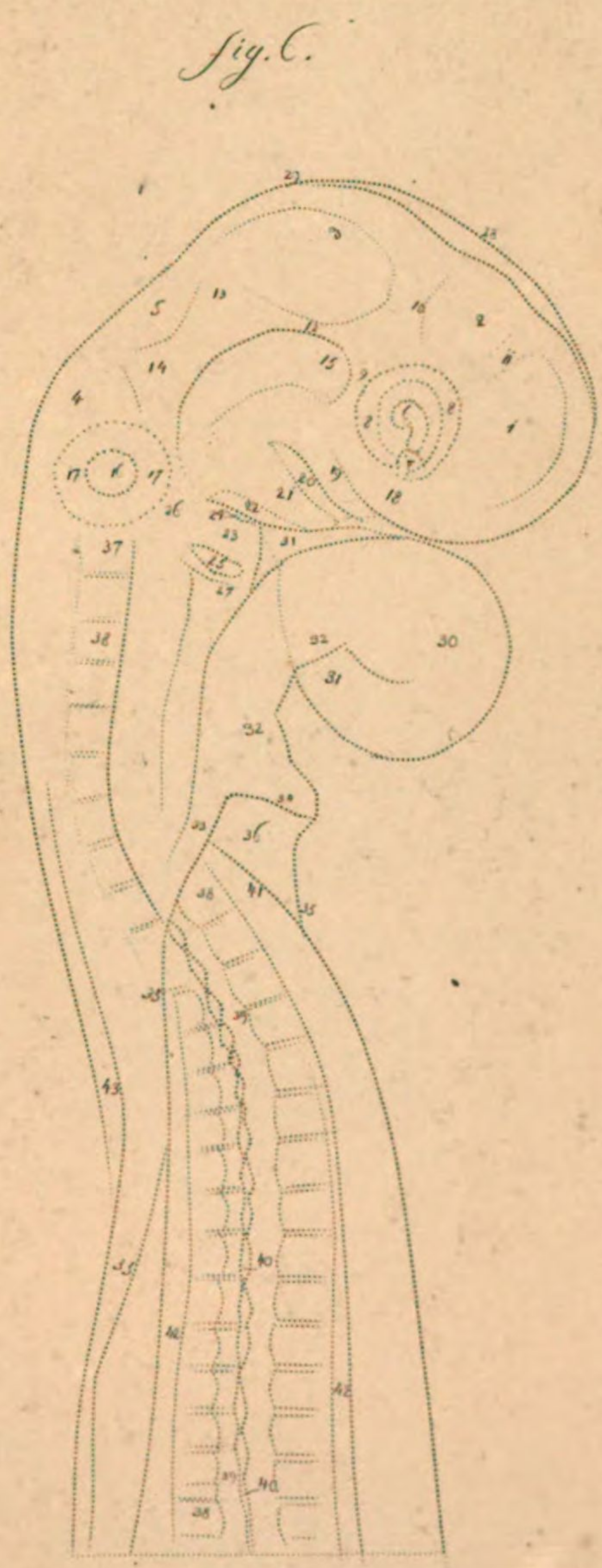
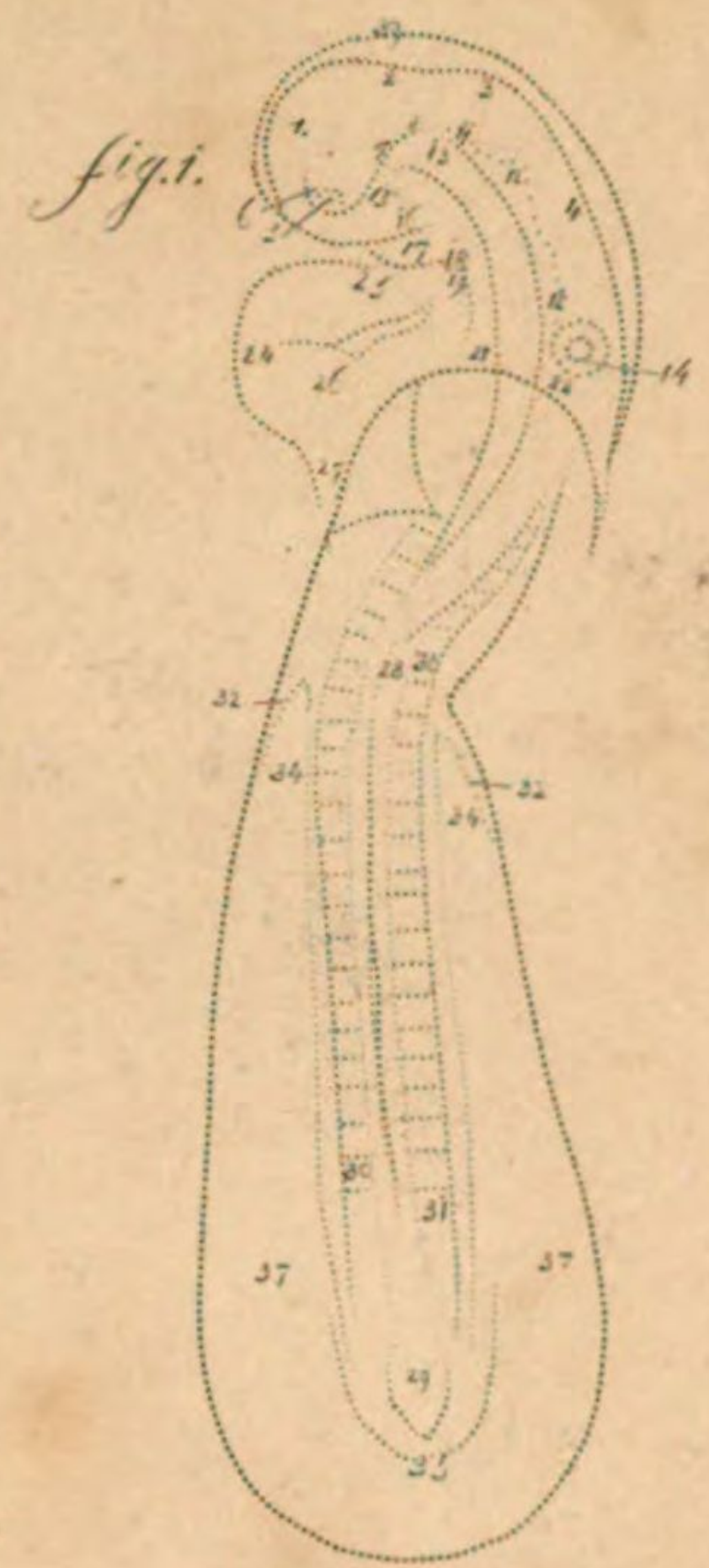
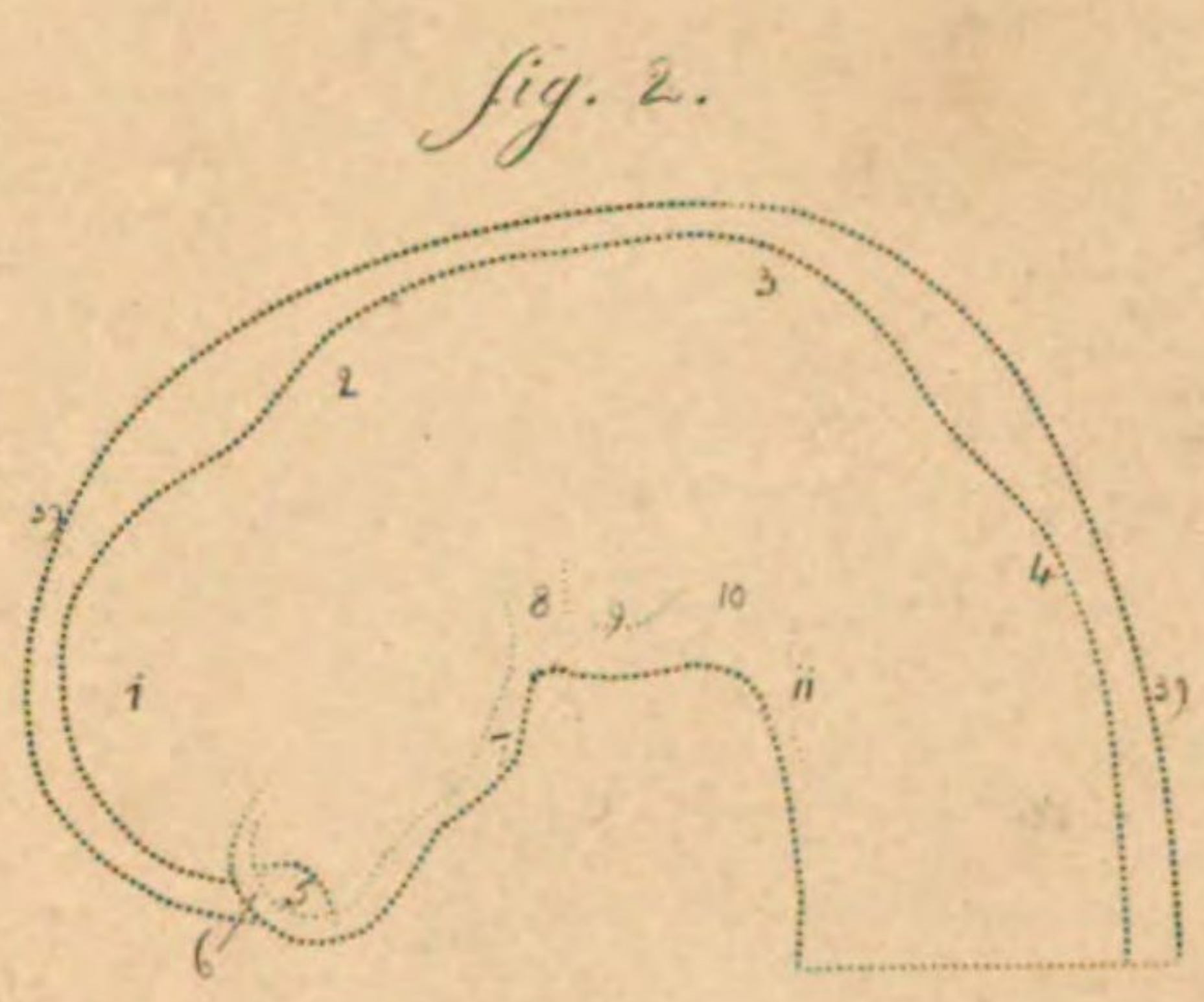
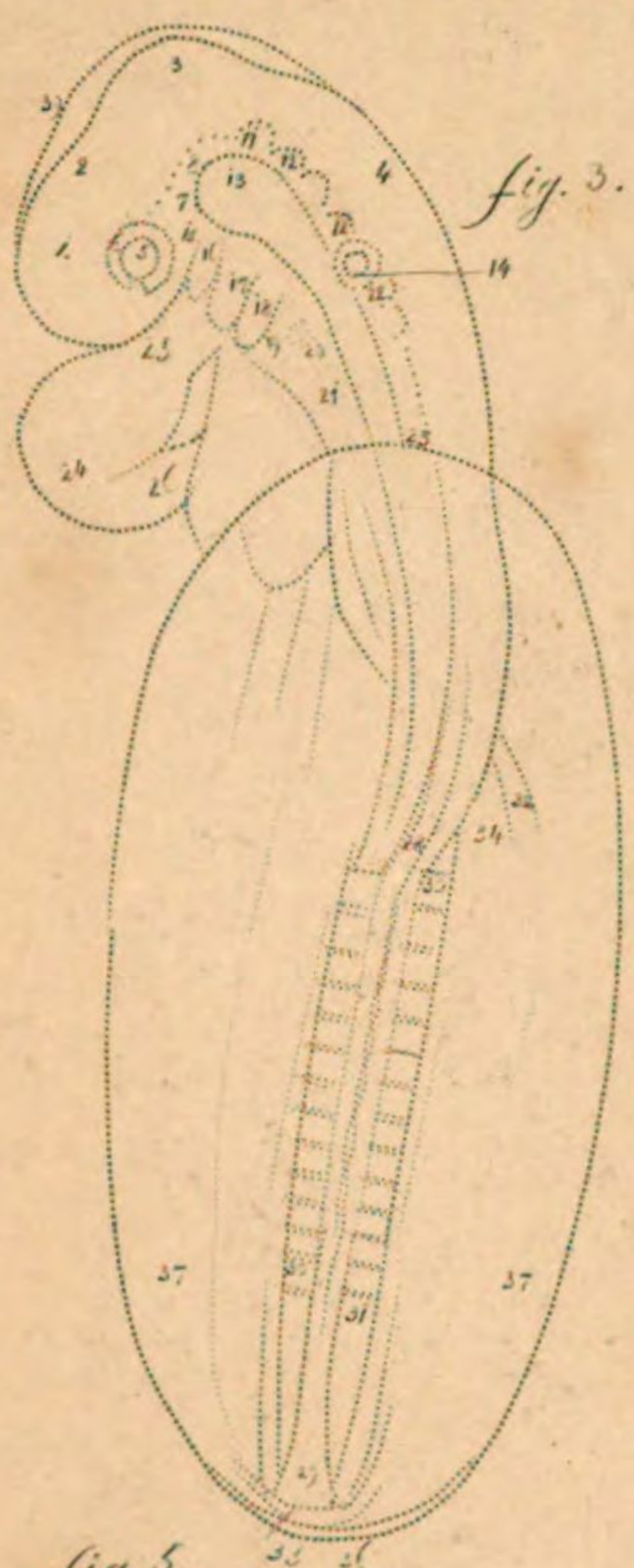




fig. 1.

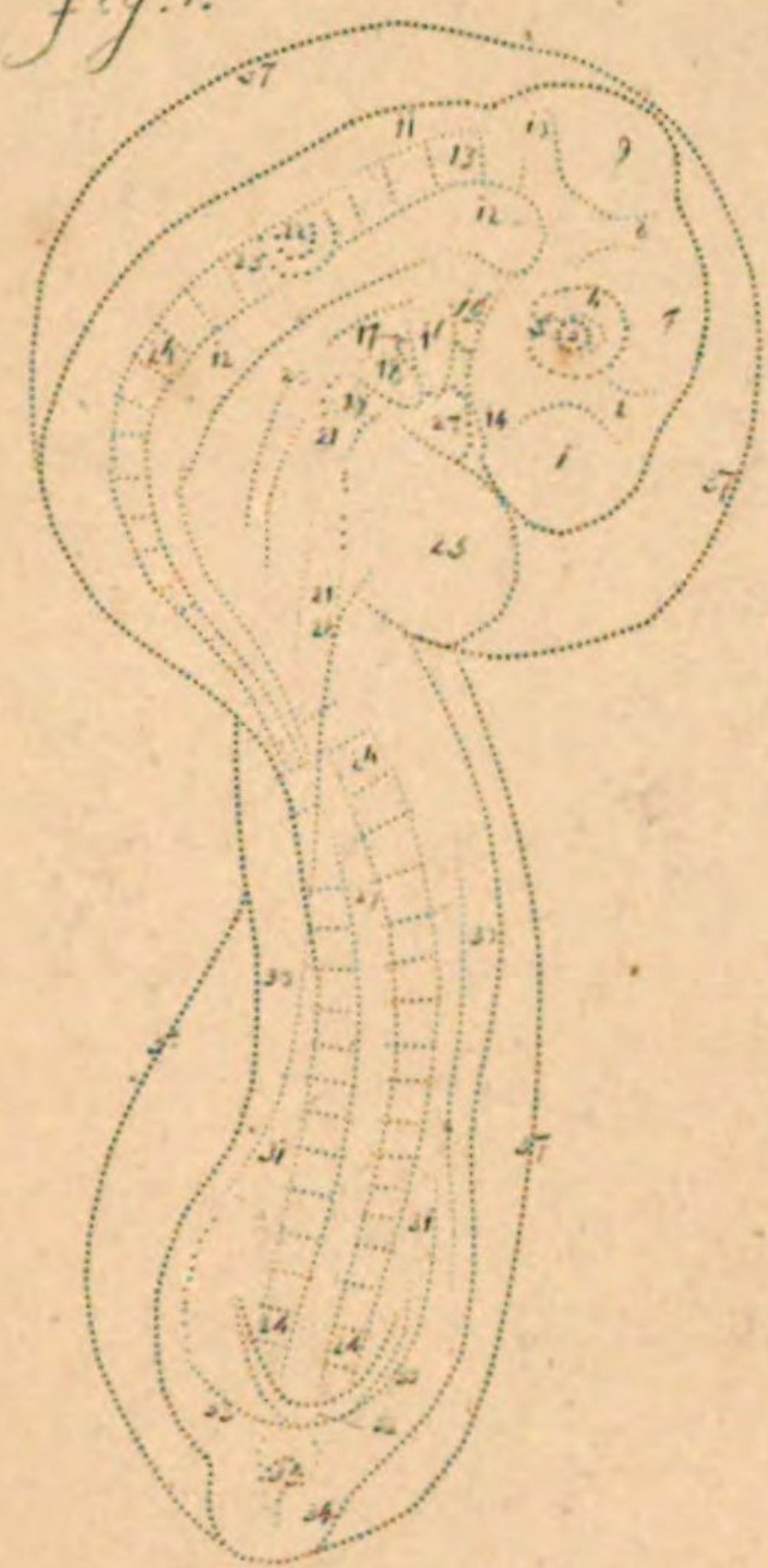


fig. 2.

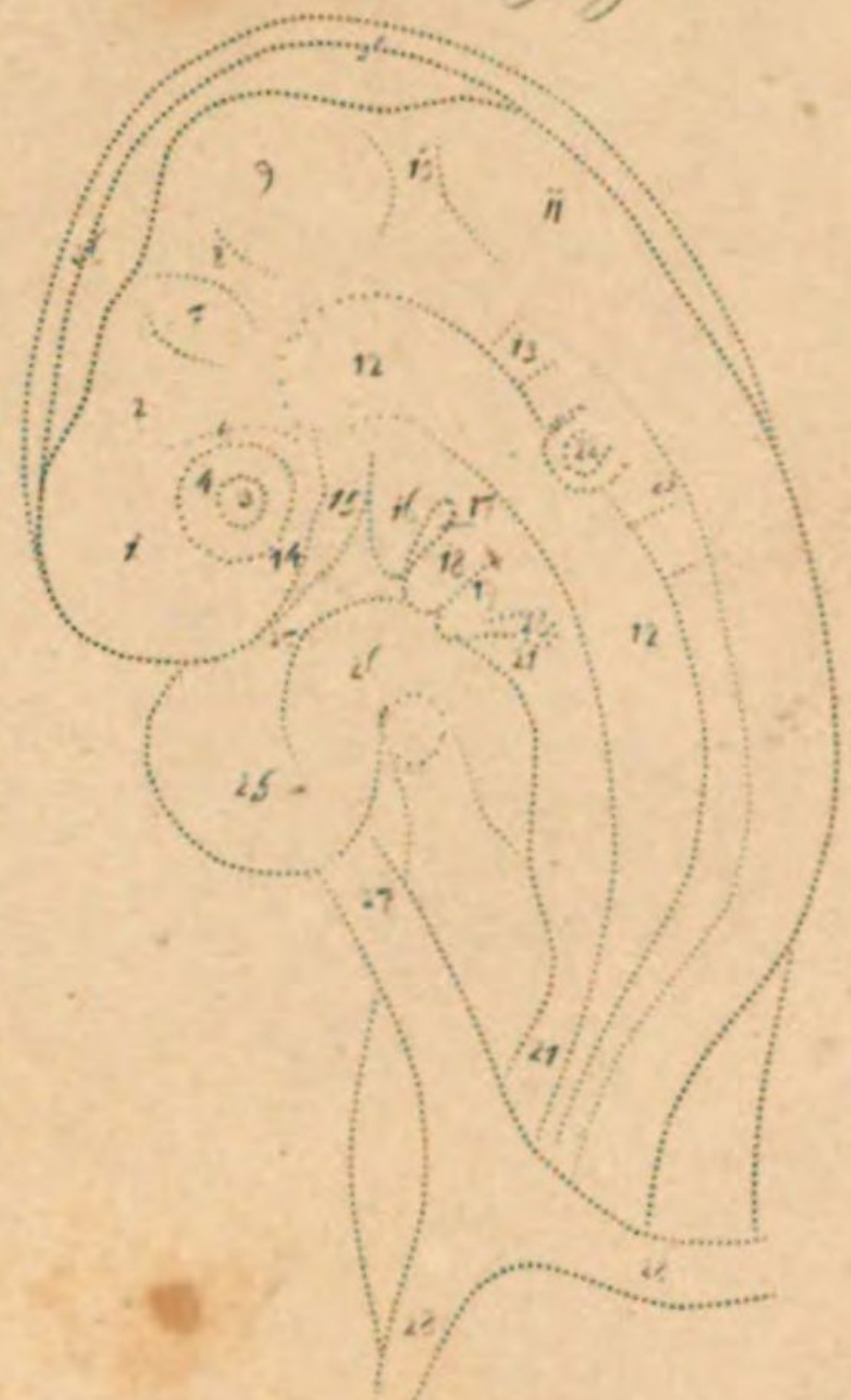


fig. 3.

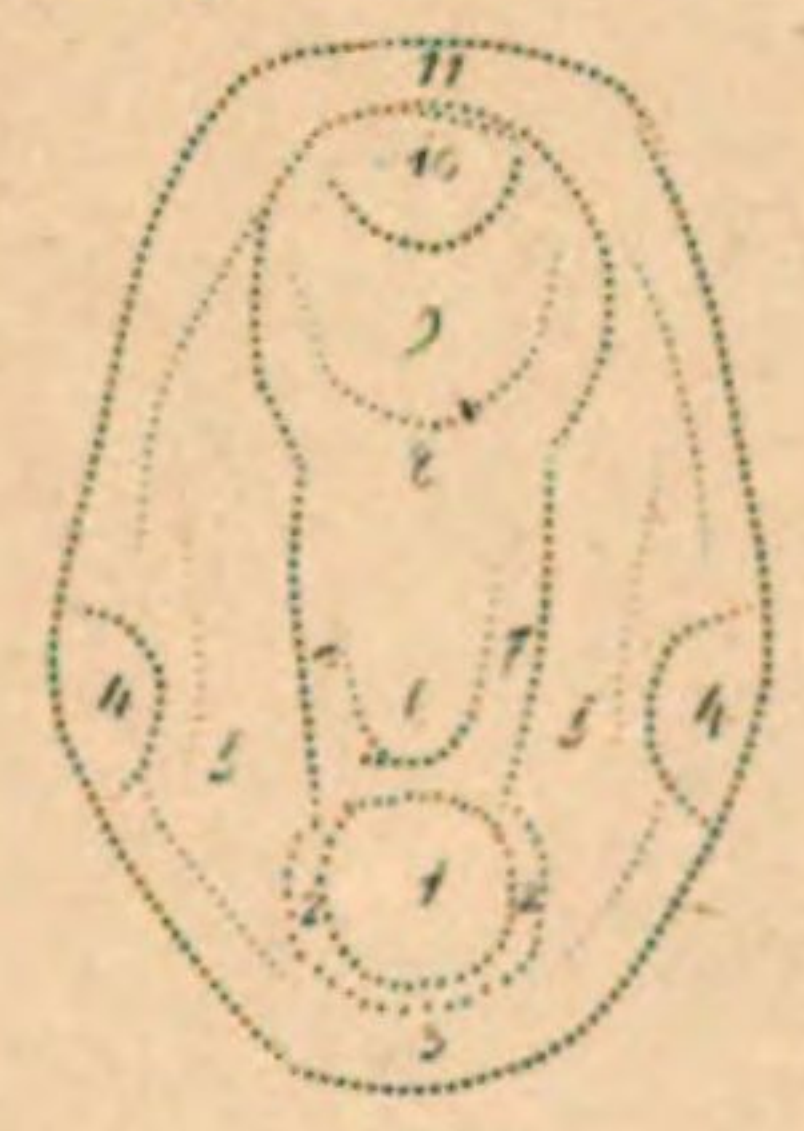


fig. 5.

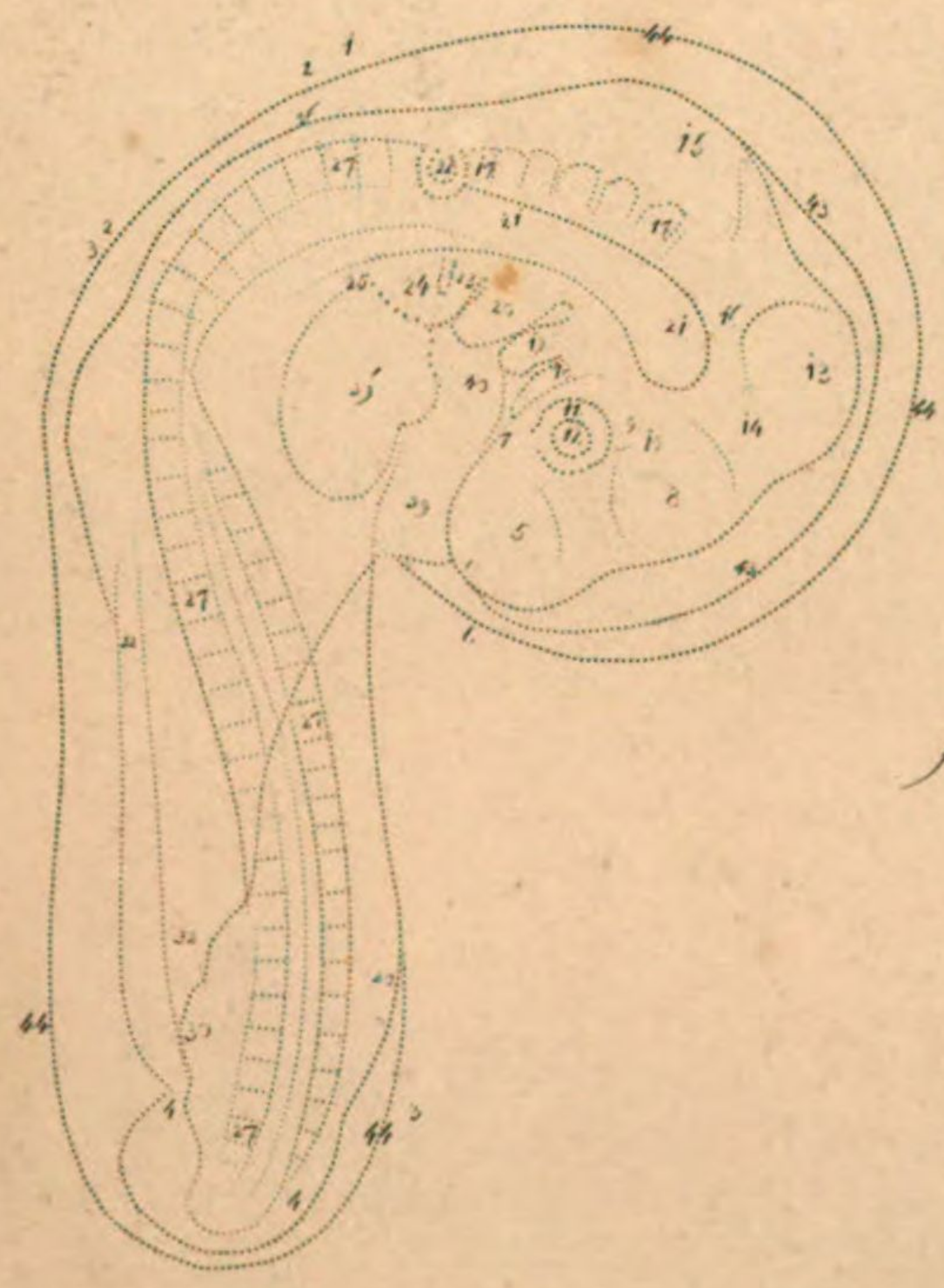


fig. 6.

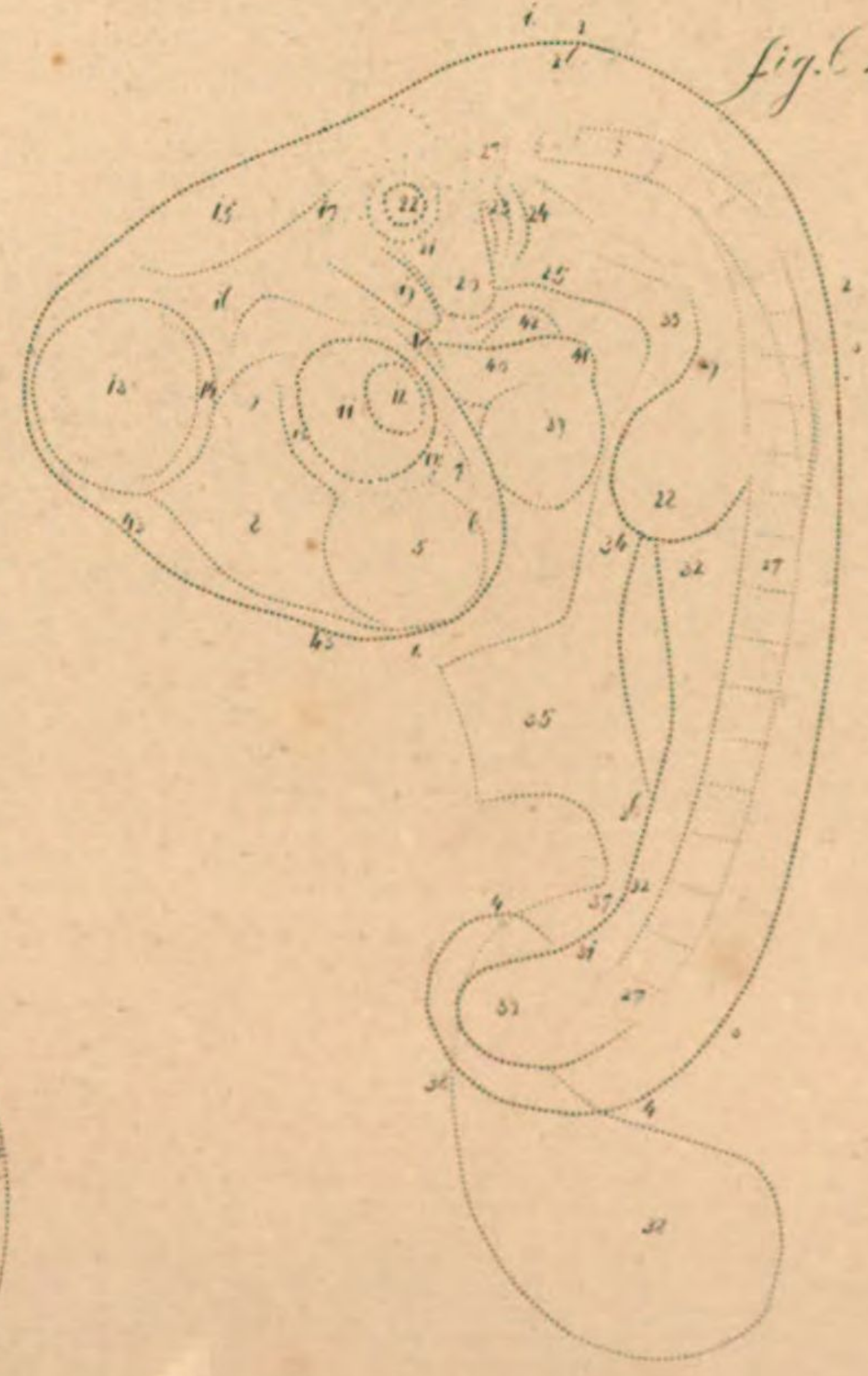


fig. 4.



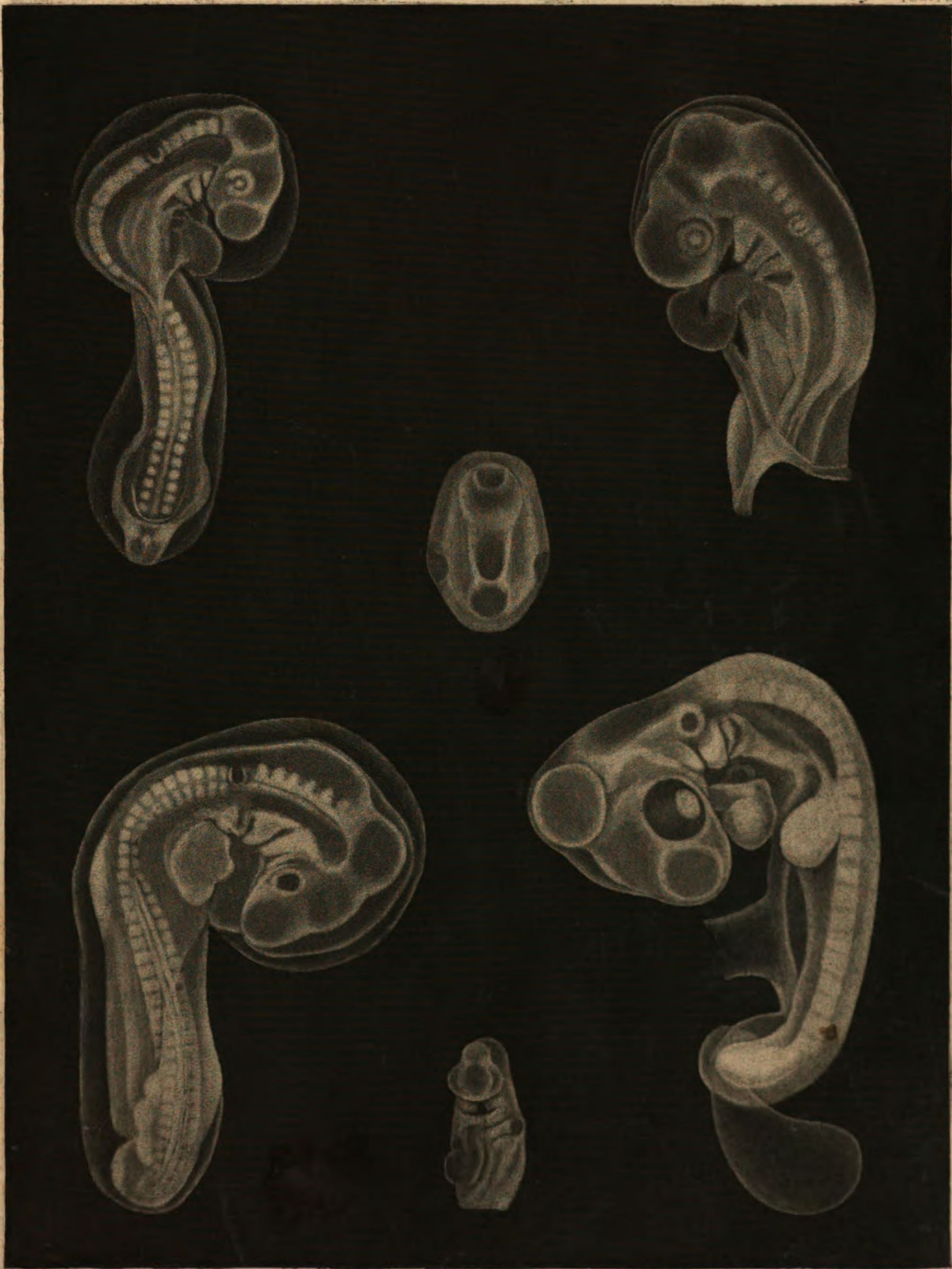


fig. 3.



fig. 2.

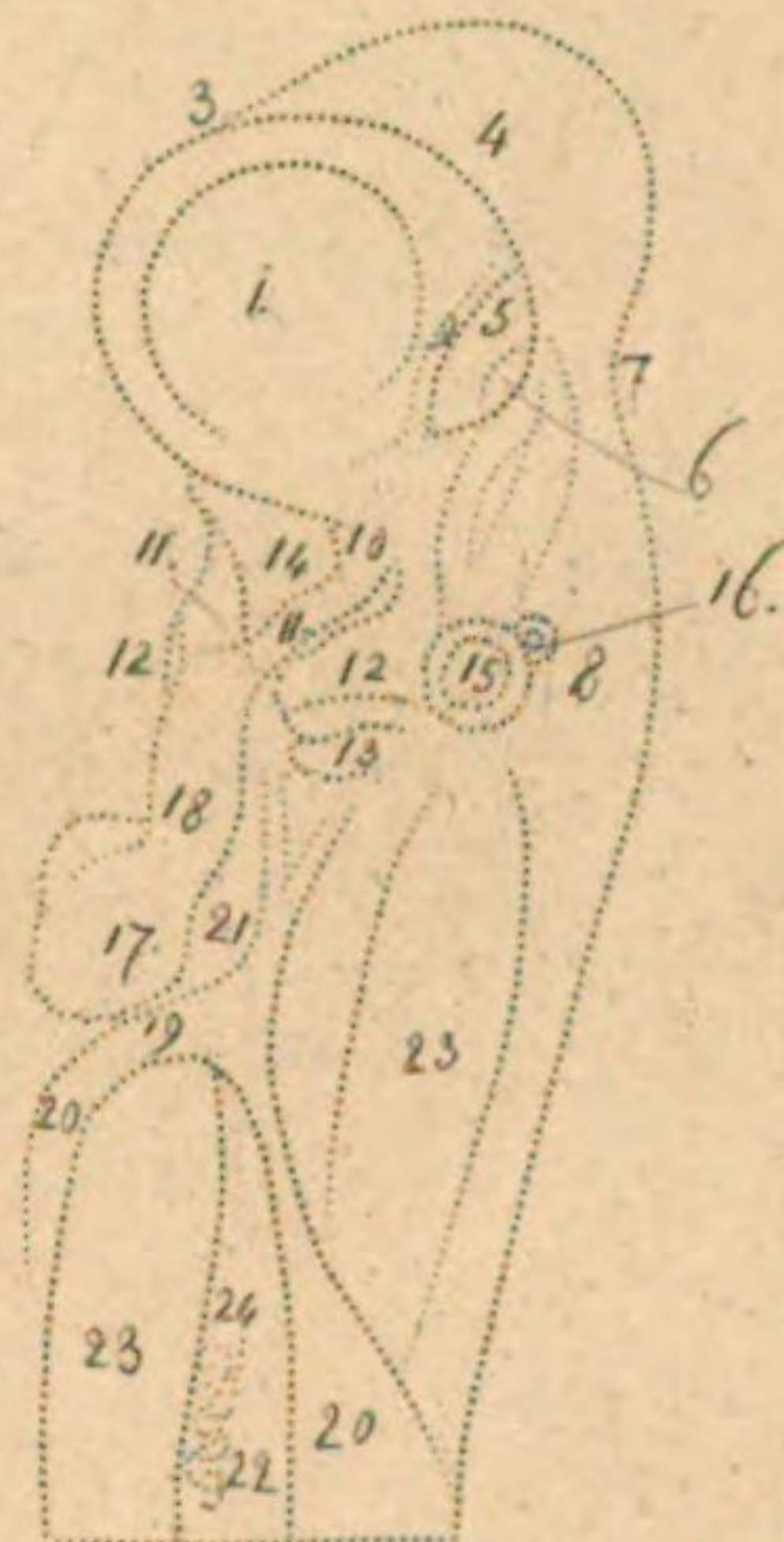


fig. 1.



fig. 5.



fig. 4.



fig. 6.

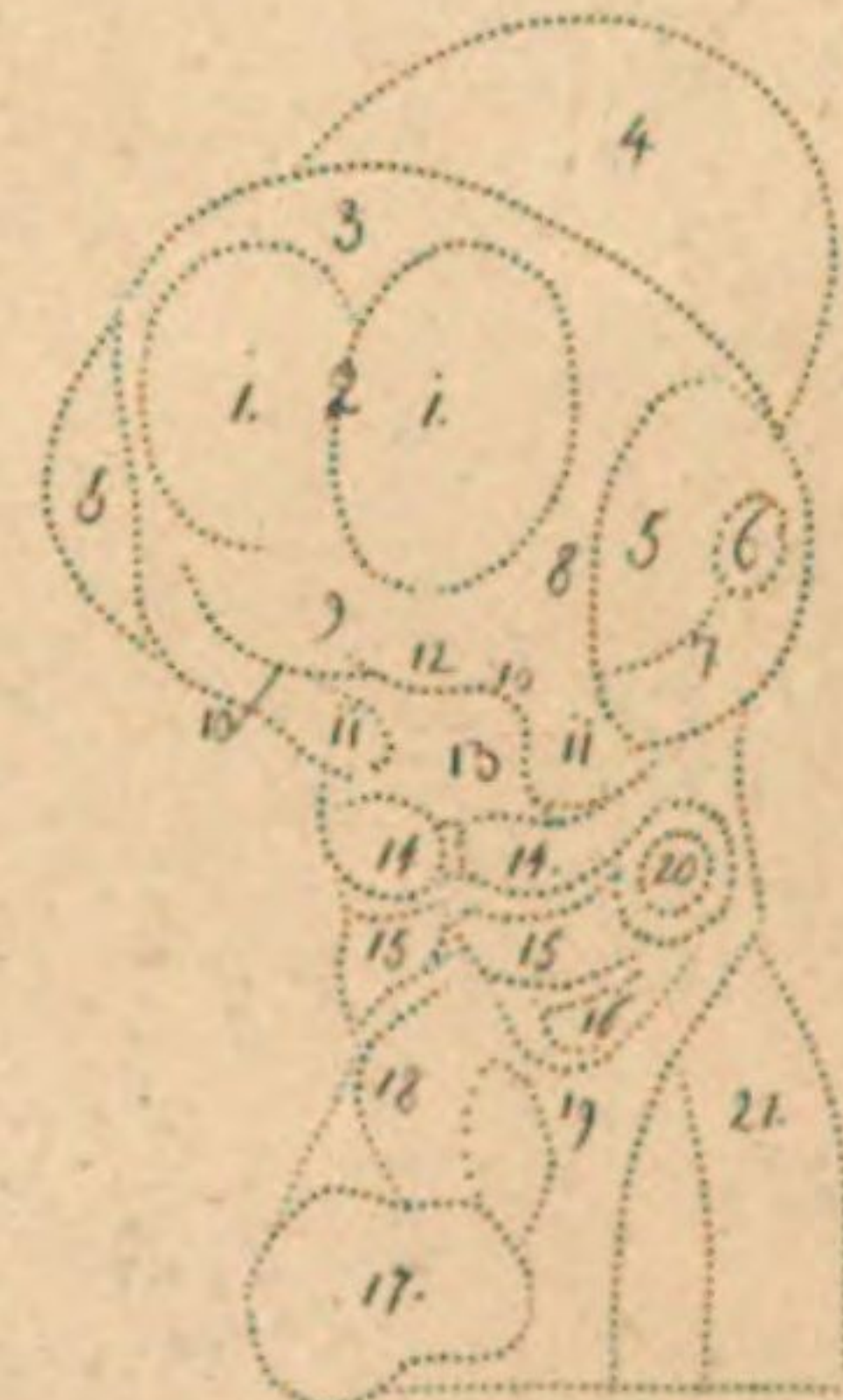


fig. 9.

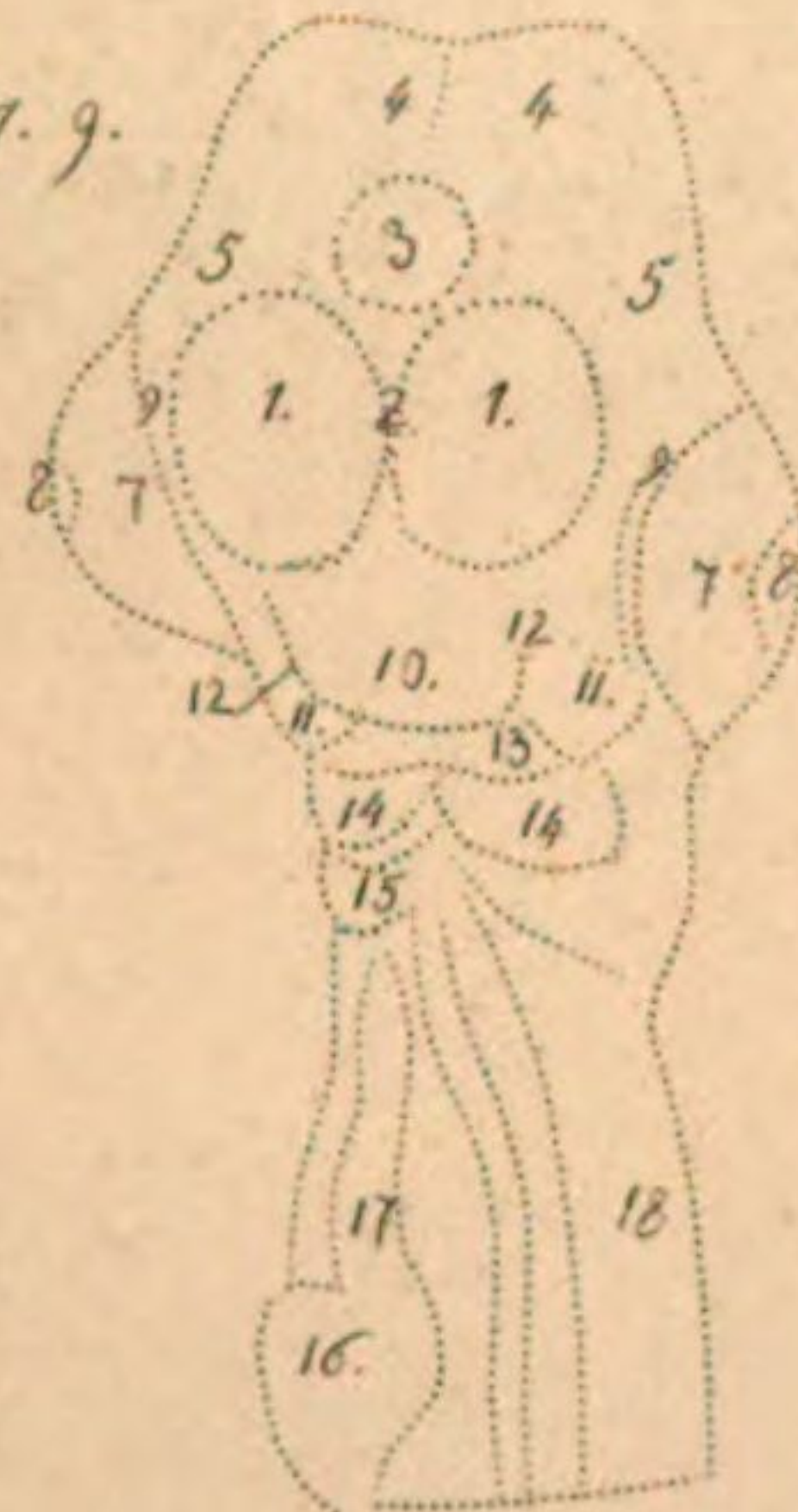


fig. 7.

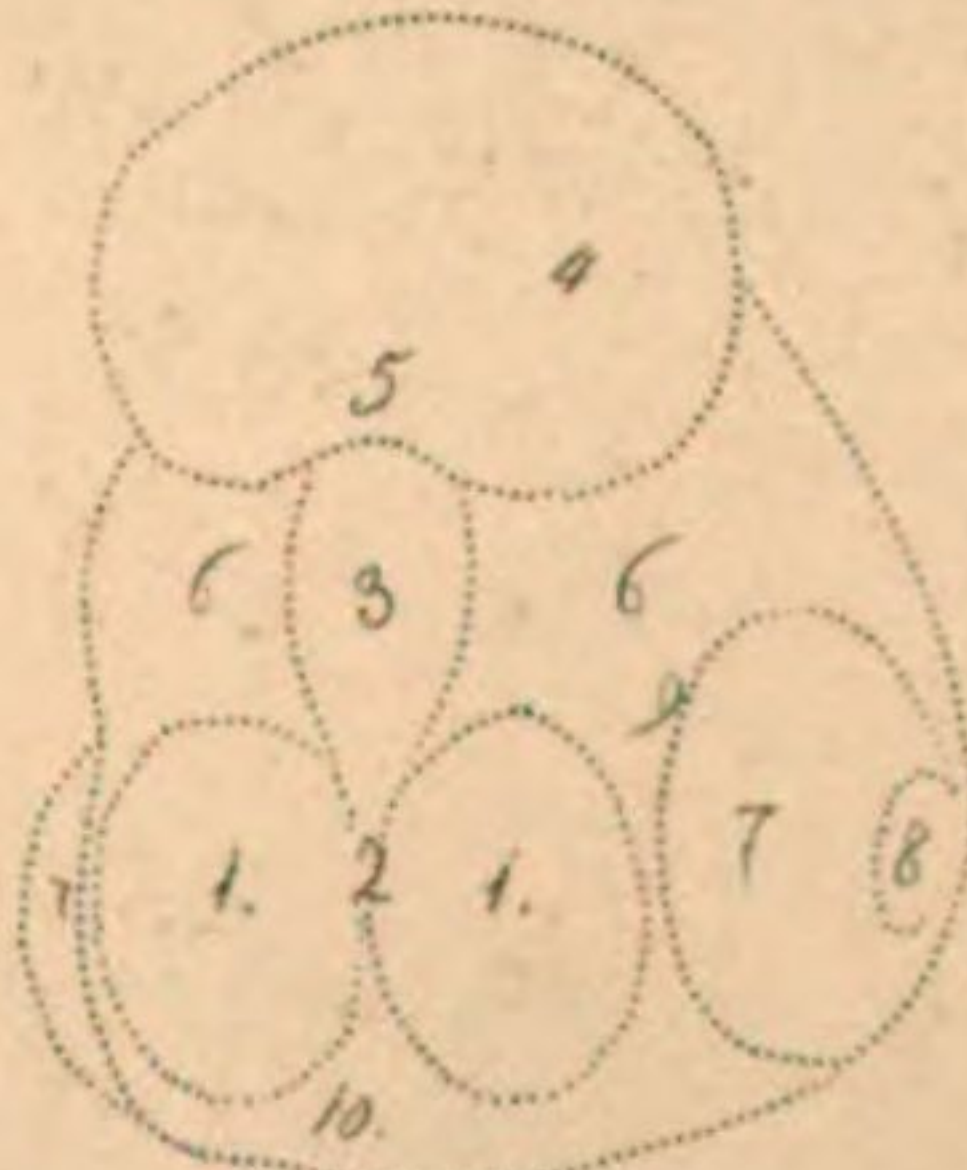


fig. 8.

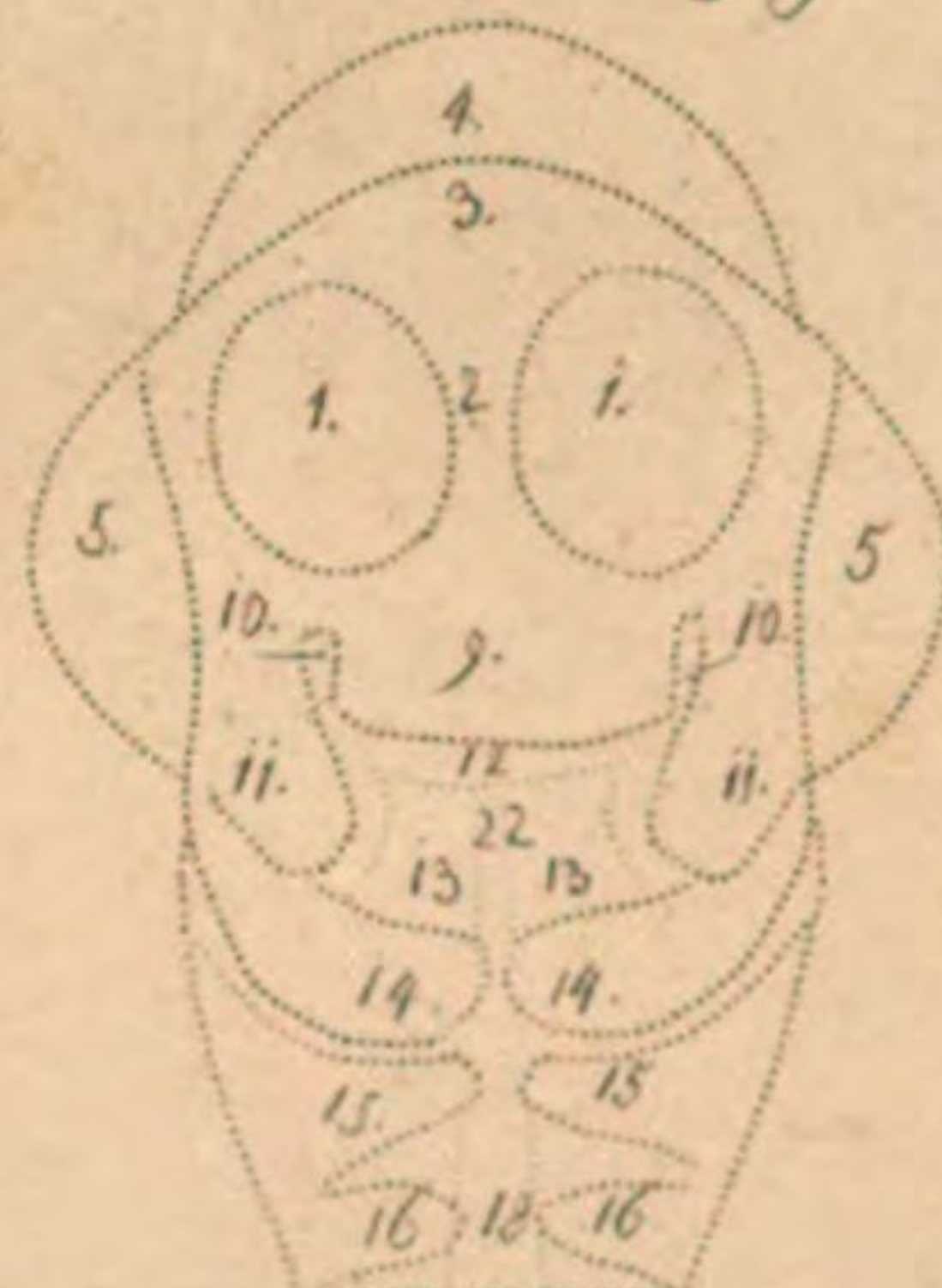




fig. 1.

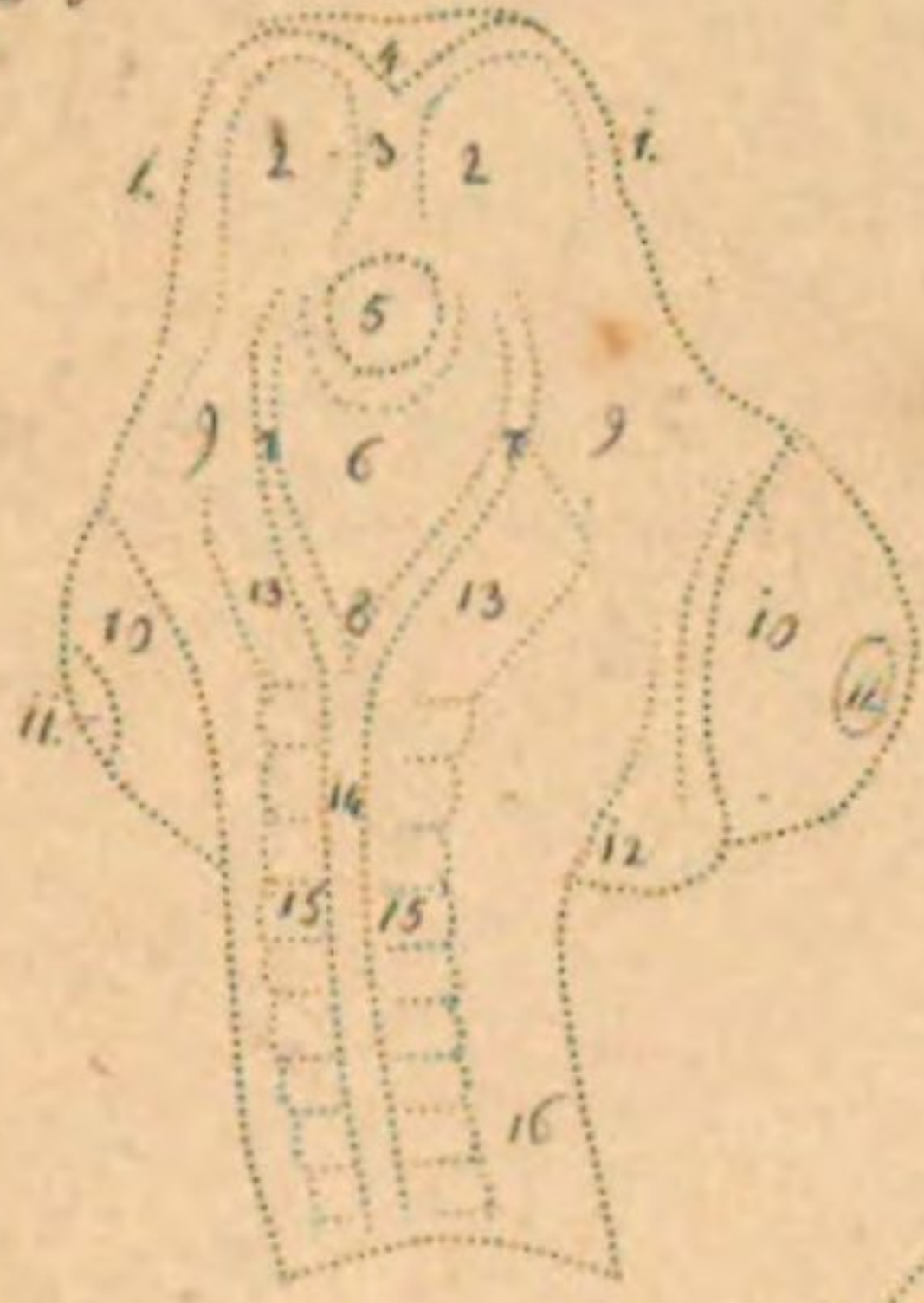


fig. 2.



fig. 3.

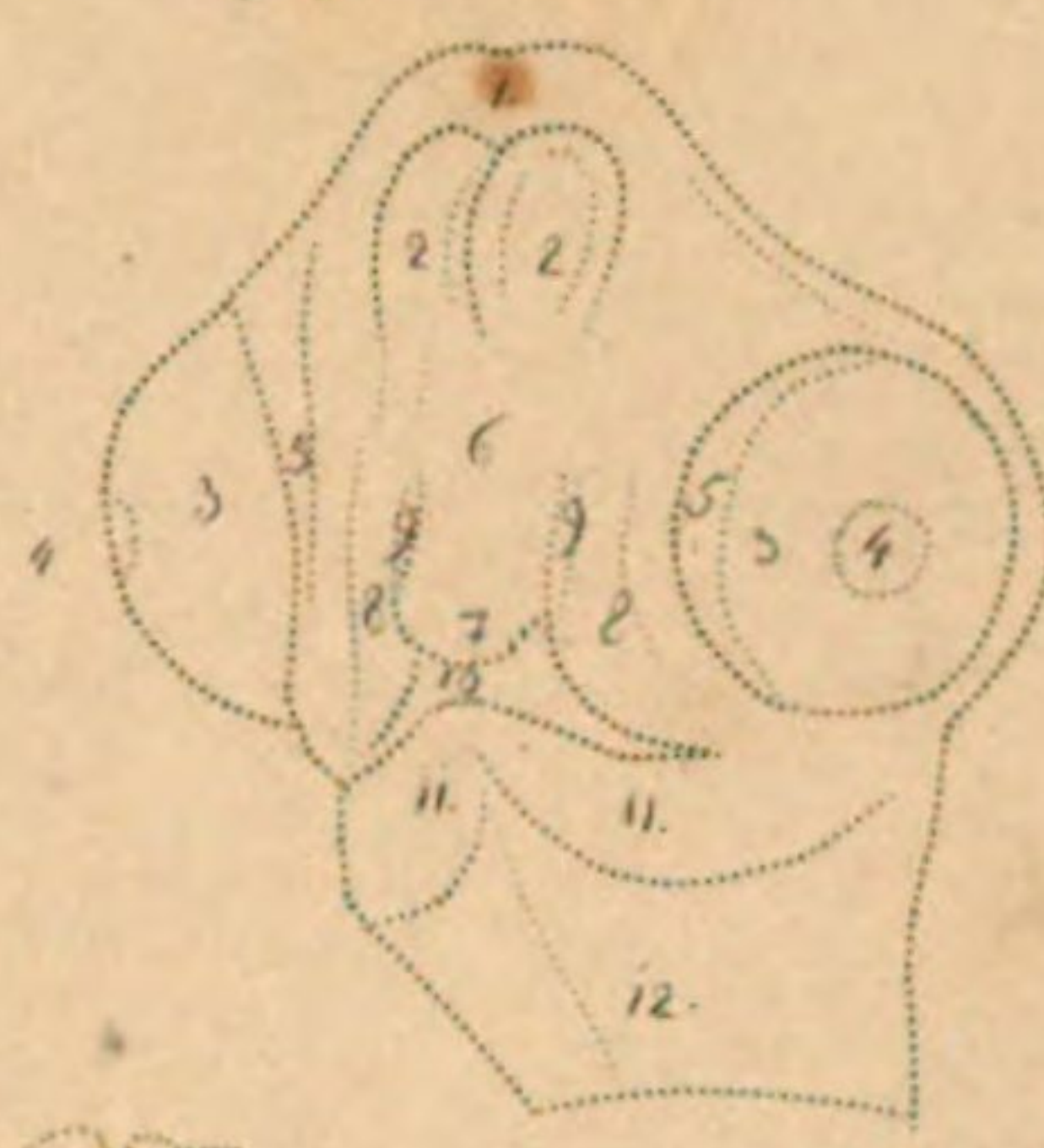


fig. 4.



fig. 5.



fig. 6.



fig. 7.

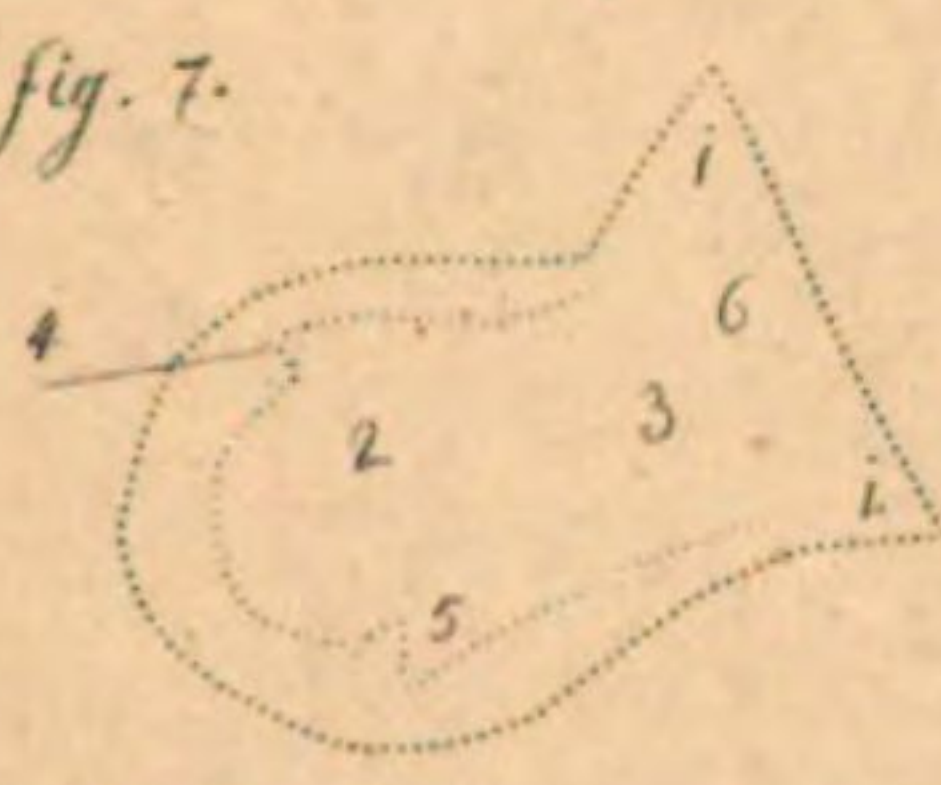


fig. 12.



fig. 13.



fig. 16.



fig. 14.



fig. 17.



fig. 11.



fig. 12.



fig. 15.



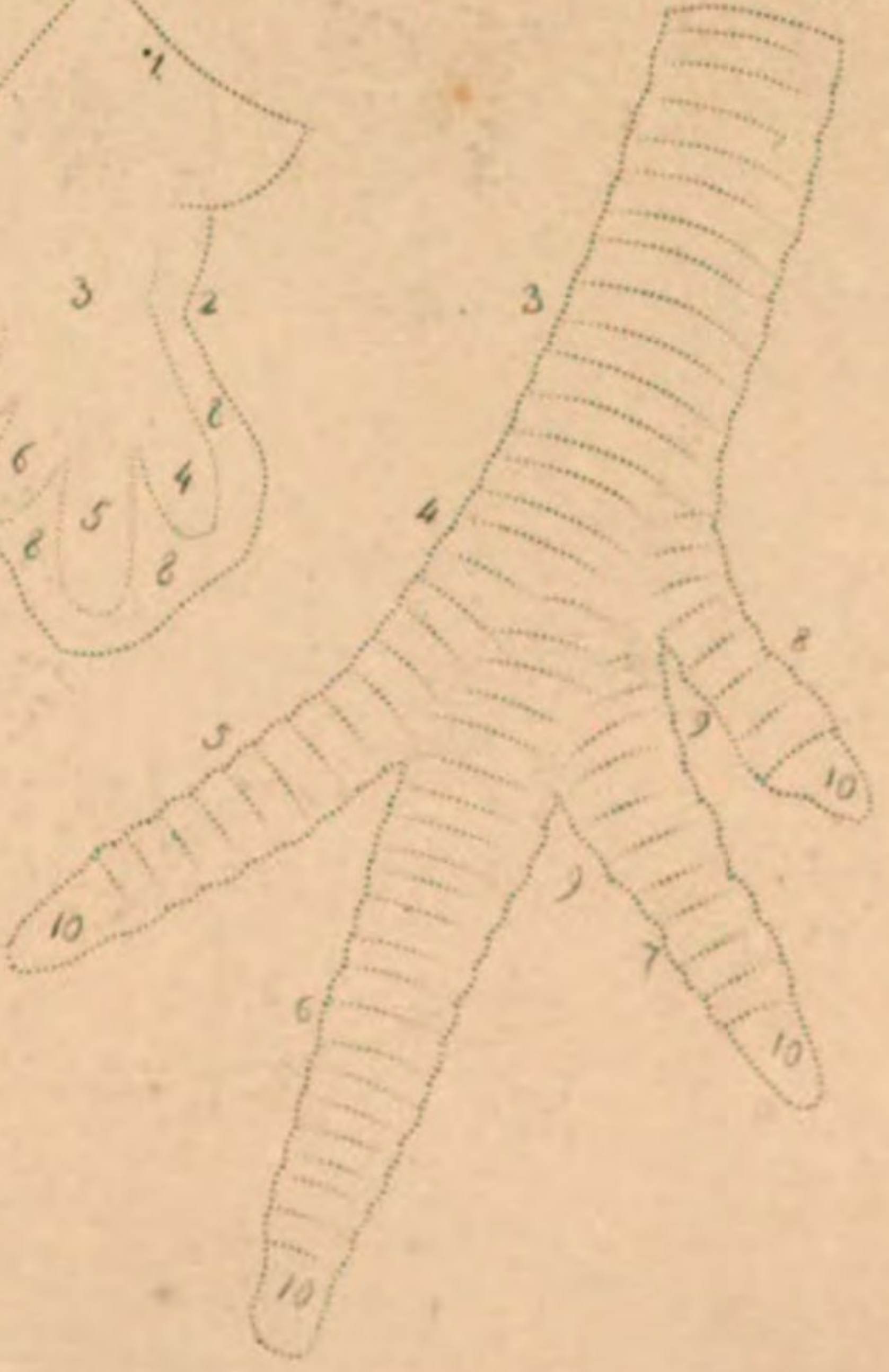
fig. 8.



fig. 9.



fig. 19.





Erdl, Michael

Die Entwicklung des Menschen und des Hühnchens im Eie zur gegenseitigen
Erlaeuterung nach eigenen Beobachtungen zusammengestellt und nach der
Natur in Stahlstichen ausgefuehrt
Bd.: 1,1

Leipzig 1845

4 Anat. 64 m-1,1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10330792-8